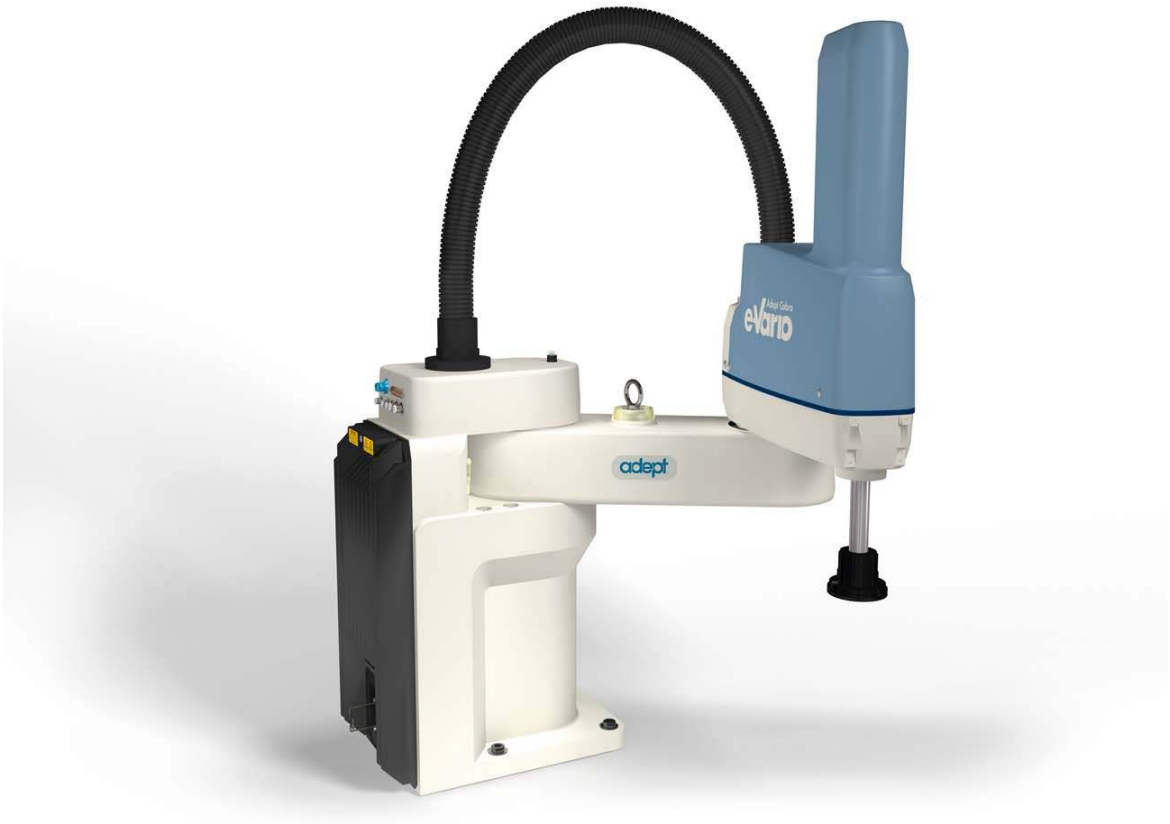
# Adept Cobra Roboter
# e-Vario 600/e-Vario 800
## Betriebsanleitung




adept®

# Adept Cobra Roboter
# e-Vario 600/e-Vario 800
## Betriebsanleitung

Teilenummer: 09721-001, Rev B
Juni 2010

5960 Inglewood Drive • Pleasanton, CA 94588 • USA • Phone 925.245.3400 • Fax 925.960.0452
Otto-Hahn-Strasse 23 • 44227 Dortmund • Germany • Phone +49.231.75.89.40 • Fax +49.231.75.89.450
Block 5000 Ang Mo Kio Avenue 5 • #05-12 Techplace II • Singapore 569870 • Phone +65.6755 2258 • Fax +65.6755 0598

Alle hier erwähnten Informationen sind Eigentum der Adept Technology Inc. und dürfen ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch die Adept Technology Inc. weder ganz noch teilweise vervielfältigt werden. Die vorliegenden Informationen können sich ohne Vorankündigung ändern und können deshalb nicht als verbindlich ausgelegt werden. Dieses Handbuch wird regelmäßig geprüft und überarbeitet.

Adept Technology Inc. übernimmt für etwaige Fehler oder Auslassungen in diesem Dokument keinerlei Verantwortung. Bemerkungen und Hinweise zu diesem Handbuch können Sie an uns richten. Ihre Kommentare helfen uns bei der Vorbereitung zukünftiger Dokumentationsmaterialien. Bitte schicken Sie uns Ihre Kommentare per Email an: techpubs@adept.com.

Copyright © 2010 by Adept Technology, Inc. Alle Rechte vorbehalten.

Adept, das Adept Logo, das Adept Technology Logo, ACE, AdeptVision, AIM, Blox, Bloxview, FireBlox, Fireview, HexSight, Meta Controls, MetaControls, Metawire, Soft Machines und Visual Machines sind eingetragene Marken der Adept Technology, Inc. Brain on Board ist eine eingetragene Marke der Adept Technology Inc. in Deutschland.

ACE, Adept 1060 / 1060+, Adept 1850 / 1850 XP, Adept 540 Adept 560, Adept AnyFeeder, Adept Award, Adept C40, Adept C60, Adept CC, Adept Cobra 350, Adept Cobra 350 CR/ESD, Adept Cobra 550, Adept 550 CleanRoom, Adept Cobra 600, Adept Cobra 800, Adept Cobra e-Vario 600, Adept Cobra e-Vario 800, Adept Cobra i600, Adept Cobra i800, Adept Cobra PLC server, Adept Cobra PLC800, Adept Cobra s600, Adept Cobra s800, Adept Cobra s800 Inverted, Adept Cobra Smart600, Adept Cobra Smart800, Adept DeskTop, Adept FFE, Adept FlexFeeder 250, Adept IC, Adept iSight, Adept Impulse Feeder, Adept LineVision, Adept MB-10 ServoKit, Adept MC, Adept MotionBlox-10, Adept MotionBlox-40L, Adept MotionBlox-40R, Adept MV Adept MV-10, Adept MV-19, Adept MV4, Adept MV-5, Adept MV-8, Adept OC, Adept Python, Adept Quattro s650, Adept Quattro s650HS, Adept Quattro s650HAdept sDIO, Adept SmartAmp, Adept SmartAxis, Adept SmartController CS, Adept SmartController CX, Adept SmartModule, Adept SmartMotion, Adept SmartServo, Adept sMI6, Adept sSight, Adept Viper s650, Adept Viper s850, Adept Viper s1300, Adept Viper s1700, AdeptCartesian, AdeptCast, AdeptForce, AdeptFTP, AdeptGEM, AdeptModules, AdeptMotion, AdeptMotion Servo, AdeptMotion VME, AdeptNet, AdeptNFS, AdeptOne, AdeptOne-MV, AdeptOne-XL, AdeptRAPID, AdeptSight, AdeptSix, AdeptSix 300, AdeptSix 300 CL, AdeptSix 300 CR, AdeptSix 600, AdeptTCP/IP, AdeptThree, AdeptThree-MV, AdeptThree-XL, AdeptTwo, AdeptVision, AVI AdeptVision, AGS AdeptVision GV, AdeptVision I, AdeptVision II, AdeptVision VME, AdeptVision VXL, AdeptVision XGS, AdeptVision XGS II, AdeptWindows, AdeptWindows Controller, AdeptWindows DDE, AdeptWindows Offline Editor, AdeptWindows PC, AIM Command Server, AIM Dispense, AIM PCB, AIM VisionWare, A-Series, FlexFeedWare, HyperDrive, IO Blox, MicroV+, MotionBlox, MotionWare, ObjectFinder, ObjectFinder 2000, PackOne, PalletWare, sAVI, S-Series, UltraOne, V, V+ und VisionTeach sind eingetragene Marken der Adept Technology Inc.

Alle Marken anderer Unternehmen, die in diesem Dokument erwähnt werden, sind Eigentum der jeweiligen Unternehmen.

Gedruckt in Deutschland

# Inhalt


**1 Einführung . . . . . 15**

**1.1 Produktbeschreibung. . . . . 15**

Adept Cobra e-Vario 600/e-Vario 800 Roboter . . . . . 15
Adept Amps-in-Base (AIB) . . . . . 16

**1.2 Installationsübersicht . . . . . 17**

**1.3 Erklärung des Herstellers zu Integration und Konformität . . . . . 18**

**1.4 Wenn Sie Fragen haben . . . . . 18**

Zugehörige Handbücher . . . . . 18
Adept Document Library . . . . . 19

**2 Sicherheit . . . . . 21**

**2.1 Warnungen und Hinweise in der Betriebsanleitung. . . . . 21**

**2.2 Warnetiketten auf dem Roboter . . . . . 22**

**2.3 Vorsichtsmaßnahmen und erforderliche Schutzeinrichtungen . . . . . 24**

Sicherheitsabsperrungen . . . . . 24
Positionieren der Bedienkonsole . . . . . 25
Stoß- und Einklemmgefahr . . . . . 25
Anweisung für Bewegung im Notfall ohne Antriebsleistung . . . . . 25
Vorgehensweisen zur Wiederinbetriebnahme nach Notfall . . . . . 25
Zusätzliche Sicherheitsinformationen . . . . . 25

**2.4 Risikobeurteilung . . . . . 27**

Gefährdungen . . . . . 27
Schweregrad von Verletzungen . . . . . 27
Vermeiden von Verletzungen . . . . . 28
Steuerfunktion und Testen der langsamen Geschwindigkeit . . . . . 28
Gerätesicherheitsklasse des Steuerungssystems . . . . . 28

**2.5 Vorgesehener Verwendungszweck des Roboters . . . . . 29**

**2.6 Modifikationen an Robotern. . . . . 30**

Zulässige Modifikationen . . . . . 30
Unzulässige Modifikationen . . . . . 31

**2.7 Transport. . . . . 31**

2.8 Sicherheitsbestimmungen für Zusatzausrüstung. . . . . 31
2.9 Geräuschemission . . . . . 32
2.10 Thermische Gefährdung . . . . . 32
2.11 Arbeitsbereiche . . . . . 32
2.12 Qualifikation des Personals . . . . . 33
2.13 Schutzausrüstung für das Bedienpersonal . . . . . 34
2.14 Schutz vor unberechtigter Bedienung . . . . . 34
2.15 Sicherheitsaspekte bei der Durchführung von Wartungsarbeiten . . . 34
2.16 Risiken aufgrund unsachgemäßer Installation oder Fehlbedienung . 34
2.17 Verhalten in Notfällen. . . . . 35

3 Installieren des Roboters . . . . . 37
3.1 Transport und Lagerung . . . . . 37
3.2 Auspacken und Überprüfen der Adept Ausrüstung . . . . . 38
Vor dem Auspacken . . . . . 38
Beim Auspacken . . . . . 38
3.3 Erneutes Verpacken für Standortwechsel . . . . . 38
3.4 Voraussetzungen für Umgebung und Betriebsanlagen . . . . . 39
3.5 Montieren des Roboters . . . . . 39
Montagefläche . . . . . 39
Montage des Roboters . . . . . 40
3.6 Beschreibung der Anschlüsse auf der Roboterrückseite . . . . . 42

4 Installieren des Systems . . . . . 43
4.1 Kabel- und Teileliste. . . . . 43
4.2 Systemkabeldiagramm . . . . . 44
4.3 Kabelverbindungen zum Roboter . . . . . 45
Anschließen des AIB XPANEL-Kabels. . . . . 45
Installieren von Peripheriegeräten und Optionen . . . . . 45
4.4 Verbinden des benutzergestellten PCs mit dem Roboter. . . . . 45
PC-Anforderungen . . . . . 46
Anschließen des seriellen Kabels . . . . . 46
4.5 Installieren der Adept ACE Software . . . . . 46

**4.6 Anschließen der 24 V-Gleichspannungsversorgung an den Roboter . . 49**

Spezifikationen für die 24 V-Gleichspannungsversorgung . . . . . 49
24 V-Gleichspannung zum Roboter . . . . . 50

**4.7 Anschließen der 230 V-Wechselspannungsversorgung an den Roboter 52**

Spezifikationen für die Wechselspannungsversorgung . . . . . 52
Details zum Wechselspannungssteckverbinder . . . . . 54
Vorgehensweise zum Konfektionieren des 230 V-Wechselspannungskabel 55
Verbinden des Wechselspannungskabels mit dem Roboter . . . . . 55

**4.8 Erden des Adept Robotersystems . . . . . 56**

Massepunkt an der Roboterbasis . . . . . 56
Erden der am Roboter angebrachten Ausrüstung . . . . . 56

**4.9 Anschließen von kundenspezifischer Sicherheitsausrüstung . . . . . 57**

**5 Installieren der optionalen Ausrüstung . . . . . 59**

**5.1 Installieren der Endeffektoren . . . . . 59**

**5.2 Demontieren und Montieren des Werkzeugflansches . . . . . 59**

Demontieren des Flansches . . . . . 59
Montieren des Flansches . . . . . 60

**5.3 Frei verfügbare Anschlüsse am Roboter . . . . . 60**

Anschlüsse für Luftleitungen des Benutzers . . . . . 60
Anschlüsse für elektrische Leitungen des Benutzers . . . . . 61

**5.4 Interne Anschlüsse für den Benutzer . . . . . 62**

SOLND-Anschluss . . . . . 63
OP3/4-Anschluss . . . . . 63
EOAPWR-Anschluss . . . . . 64
Ausgangsspezifikationen der internen Anschlüsse für den Benutzer . . . . . 65
ESTOP-Anschluss . . . . . 65

**5.5 Montagepunkte für externe Geräte . . . . . 67**

**5.6 Installieren des Pneumatikventil-Aufrüstsatzes . . . . . 67**

Einführung . . . . . 67
Erforderliche Werkzeuge . . . . . 68
Vorgehensweise . . . . . 68

**5.7 Installieren einstellbarer Endanschläge . . . . . 71**

Einstellbare Endanschläge für Gelenk 1 . . . . . 71
Einstellbare Endanschläge für Gelenk 2 . . . . . 73

**6 Betrieb des Systems . . . . . 79**

**6.1 Beschreibung der Status-LED des Roboters . . . . . 79**

**6.2 Fehlercodes der Diagnoseanzeige . . . . . 80**

**6.3 Verwenden des Bremsfreigabetasters . . . . . 81**

Bremsen . . . . . 81
Bremsfreigabetaster . . . . . 81

**6.4 Beschreibung der Bedienkonsole . . . . . 82**

**6.5 Verbinden digitaler Ein- und Ausgänge mit dem System . . . . . 83**

**6.6 Verwenden eines digitalen E/A-Geräts am XIO-Anschluss des Roboters .85**

XIO-Anschluss . . . . . 85
XIO-Eingangssignale . . . . . 86
XIO-Ausgangssignale . . . . . 88
XIO-Verteilerkabel . . . . . 89

**6.7 Verbinden kundenspezifischer Ausrüstung für Sicherheit und Spannungsversorgung . . . . . 91**

Verbinden der Ausrüstung mit dem System . . . . . 91
Not-Aus-Schaltkreise . . . . . 95
Externer Handbetrieb . . . . . 96
Externe Steuerung der Antriebsleistung . . . . . 96
Lämpchen für Antriebsleistung . . . . . 97
Kabelverlängerung zur Bedienkonsole oder vom Benutzer gestellte Bedienkonsole . . . . . 97

**6.8 Einschalten des Systems . . . . . 98**

Überprüfen der Installation . . . . . 98
Einschalten der Stromzufuhr und Starten von Adept ACE . . . . . 99
Aktivieren der Antriebsleistung . . . . . 100
Überprüfen der Not-Aus-Funktionen . . . . . 105

**6.9 Programmieren des Adept Cobra Roboters der e-Vario-Serie . . . . . 105**

**7 Wartung . . . . . 107**

**7.1 Austauschbare Teile . . . . . 107**

**7.2 Plan für periodische Wartungsarbeiten . . . . . 107**

**7.3 Überprüfen der Sicherheitssysteme . . . . . 108**

**7.4 Überprüfen der Montageschrauben . . . . . 108**

**7.5 Überprüfen des Roboters auf Ölspuren im Bereich um die Harmonic Drives . . . . . 109**

**7.6 Schmieren der Pinole von Gelenk 3 . . . . . 109**

Erforderliches Schmiermittel für den Adept Cobra Roboter . . . . . 109
Vorgehensweise zum Schmieren des Roboters . . . . . 110

**7.7 Austauschen des SmartAmp AIB-Moduls . . . . . 112**

Ausbauen des SmartAmp AIB-Moduls . . . . . 112
Einbauen eines neuen SmartAmp AIB-Moduls . . . . . 114

**7.8 Ersetzen der Encoder-Batterie . . . . . 116**

Intervalle für das Ersetzen der Batterie . . . . . 116
Vorgehensweise zum Ersetzen der Batterie . . . . . 116

**8 Technische Daten . . . . . 119**

**8.1 Abmessungen . . . . . 119**

**8.2 Roboterspezifikationen . . . . . 127**

# Abbildungsverzeichnis


Abbildung 1.1: Adept Cobra e-Vario 800 Roboter . . . . . 15
Abbildung 1.2: Gelenkbewegungen des Roboters . . . . . 16
Abbildung 1.3: Adept AIB . . . . . 16
Abbildung 2.1: Etiketten für thermische und elektrische Warnungen auf dem AIB-Modul . 22
Abbildung 2.2: Etikett für thermische Warnung auf der Unterseite des inneren Glieds . . . 22
Abbildung 2.3: Warnetikett auf den Encoderkabeln . . . . . 23
Abbildung 3.1: Cobra Roboter auf einer Transportpalette . . . . . 37
Abbildung 3.2: Aufnahmebohrungen für den Roboter . . . . . 40
Abbildung 3.3: Schnittstellenfeld des Roboters . . . . . 42
Abbildung 4.1: Systemkabeldiagramm für Adept Cobra Roboter der e-Vario-Serie . . . . . 44
Abbildung 4.2: Startup-Menü der Adept ACE CD-ROM . . . . . 47
Abbildung 4.3: Adept ACE Setup Wizard . . . . . 47
Abbildung 4.4: Bildschirm zur Installationsvorbereitung . . . . . 48
Abbildung 4.5: Installationsbildschirm . . . . . 48
Abbildung 4.6: Installation abgeschlossen . . . . . 48
Abbildung 4.7: Benutzergestelltes 24 V-Gleichspannungskabel . . . . . 51
Abbildung 4.8: Typische Wechselstrominstallation mit einphasiger Versorgung . . . . . 53
Abbildung 4.9: Zweiphasige Wechselstrominstallation von einer dreiphasigen Versorgung 54
Abbildung 4.10: Wechselspannungssteckverbinder . . . . . 55
Abbildung 4.11: Massepunkt an der Roboterbasis . . . . . 56
Abbildung 5.1: Demontage des Werkzeugflansches - Details . . . . . 60
Abbildung 5.2: Anschlüsse für Benutzer an Gelenk 1 . . . . . 61
Abbildung 5.3: Anschlüsse für Benutzer an Gelenk 2 . . . . . 61
Abbildung 5.4: Interne Anschlüsse für Benutzer - OP3/4, EOAPWR, ESTOP . . . . . 62
Abbildung 5.5: SOLND-Anschluss . . . . . 62
Abbildung 5.6: OP3/4- und SOLND-Schaltkreise . . . . . 64
Abbildung 5.7: Schaltkreis für internen ESTOP-Anschluss . . . . . 66
Abbildung 5.8: Auswählen des Configuration Manager . . . . . 66
Abbildung 5.9: Pneumatikventilhalterung mit Anschluss und Ersatzluftleitung . . . . . 68
Abbildung 5.10: Anbringen der Pneumatikventile . . . . . 69
Abbildung 5.11: Entfernen der Kabelplatte . . . . . 69
Abbildung 5.12: Anbringen der Ersatzluftleitung . . . . . 70
Abbildung 5.13: Einstellbare Endanschläge für Gelenk 1 . . . . . 71
Abbildung 5.14: Configuration Manager - Ändern der Werte von Gelenk 1 . . . . . 72

Abbildung 5.15: Configuration Manager - Änderungen übernehmen . . . . . 73
Abbildung 5.16: Endanschlag-Ausrüstung für Gelenk 2 . . . . . 74
Abbildung 5.17: Positionen der einstellbaren Endanschläge für Gelenk 2 . . . . . 74
Abbildung 5.18: Fester Endanschlag für Gelenk 2 . . . . . 75
Abbildung 5.19: Schraubpositionen der einstellbaren Endanschläge für Gelenk 2 . . . . . 75
Abbildung 5.20: Configuration Manager - Ändern der Werte von Gelenk 2 . . . . . 76
Abbildung 6.1: Position der Status-LED-Anzeige des Roboters . . . . . 79
Abbildung 6.2: Diagnoseanzeige . . . . . 80
Abbildung 6.3: Bedienkonsole . . . . . 82
Abbildung 6.4: Verbinden digitaler Ein- und Ausgänge mit dem System . . . . . 84
Abbildung 6.5: Typische vom Benutzer vorgenommene Verdrahtung für XIO-Eingangssignale . . . . . 87
Abbildung 6.6: Typische vom Benutzer vorgenommene Verdrahtung für XIO-Ausgangssignale . . . . . 89
Abbildung 6.7: Optionales XIO-Verteilerkabel . . . . . 89
Abbildung 6.8: Verbindungen für Cobra e-Vario 600/e-Vario 800 Not-Aus-Schaltkreis . 94
Abbildung 6.9: Schaltbild zur Bedienkonsole . . . . . 95
Abbildung 6.10: Adept ACE Startup Menü . . . . . 99
Abbildung 6.11: Verbindung mit dem e-Vario Cobra herstellen . . . . . 100
Abbildung 6.12: Diagnostics Wizard auswählen . . . . . 101
Abbildung 6.13: Adept Diagnostics Wizard . . . . . 101
Abbildung 6.14: Diagnostics Wizard - Vorgang zum Aktivieren der Antriebsleistung . . 102
Abbildung 6.15: Schalter für die Antriebsleistung auf der Bedienkonsole . . . . . 102
Abbildung 6.16: Bildschirm des Dienstprogramms nach abgeschlossener Installation . . 103
Abbildung 6.17: Symbole für „High Power“ und „Launch Robot Jog Control“ . . . . . 103
Abbildung 6.18: Fenster „Robot Jog Control“ . . . . . 104
Abbildung 6.19: Jog Pendant Menü . . . . . 105
Abbildung 7.1: Schmieren der Pinole von Gelenk 3 . . . . . 111
Abbildung 7.2: Sicherungsschraube auf dem SmartAmp AIB-Modul . . . . . 112
Abbildung 7.3: Öffnen und Ausbauen des AIB-Moduls . . . . . 113
Abbildung 7.4: Anschlüsse am AIB . . . . . 113
Abbildung 7.5: Masseschraube auf dem AIB-Modul . . . . . 114
Abbildung 7.6: Einbau des AIB-Moduls in der Roboterbasis . . . . . 115
Abbildung 7.7: Position der Encoder-Batterie . . . . . 117
Abbildung 8.1: Adept Cobra e-Vario 600: Abmessungen von oben und von der Seite 119
Abbildung 8.2: Adept Cobra e-Vario 800: Abmessungen von oben und von der Seite 120
Abbildung 8.3: Abmessungen zum Anbringen der optionalen Hardware . . . . . 121
Abbildung 8.4: Abmessungen des Werkzeugflansches am Adept Cobra Roboter . . . . . 122

Abbildung 8.5: Externes Zubehör oben am Roboterarm . . . . . 123
Abbildung 8.6: Externes Zubehör an der Unterseite des äußeren Glieds . . . . . 124
Abbildung 8.7: Arbeitsbereich des Adept Cobra e-Vario 600 Roboters . . . . . 125
Abbildung 8.8: Arbeitsbereich des Adept Cobra e-Vario 800 Roboters . . . . . 126

# 1 Einführung

## 1.1 Produktbeschreibung

### Adept Cobra e-Vario 600/e-Vario 800 Roboter

Die Adept Cobra e-Vario 600 und e-Vario 800 Roboter sind SCARA-Roboter (Selective Compliance Assembly Robot Arm) mit vier Achsen, siehe folgende Abbildung. Die Gelenke 1, 2, und 4 sind Drehgelenke. Das Gelenk 3 führt eine lineare Bewegung aus. **Abbildung 1.2** zeigt die Positionen der Robotergelenke.

Die Adept Cobra-Roboter der i-Serie werden mithilfe der Adept ACE Software programmiert und gesteuert. Das Verwenden der Adept ACE Software erfordert einen benutzergestellten PC. Mechanische Spezifikationen zu den Adept Cobra-Robotern der e-Vario-Serie finden Sie in **Kapitel 8**.

> **HINWEIS:** Die Beschreibungen und Anweisungen in diesem Handbuch beziehen sich sowohl auf den Cobra e-Vario 600 als auch auf den Cobra e-Vario 800, sofern Unterscheidungen nicht ausdrücklich erwähnt werden (beispielsweise bei Abmessungen oder dem Arbeitsbereich). In diesen Fällen werden die Angaben für beide Roboter gemacht.

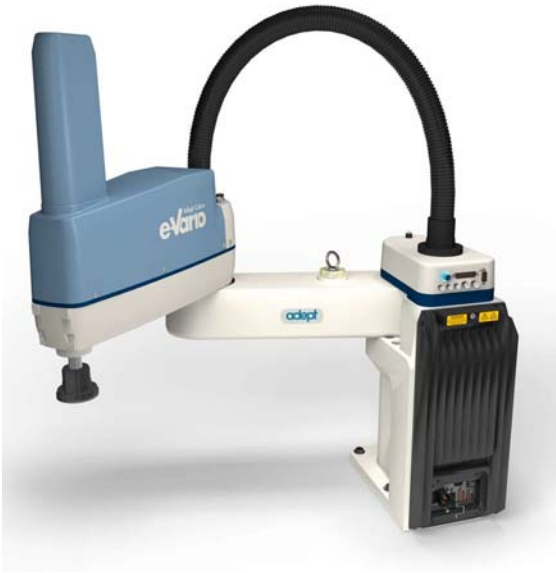



**Abbildung 1.1: Adept Cobra e-Vario 800 Roboter**

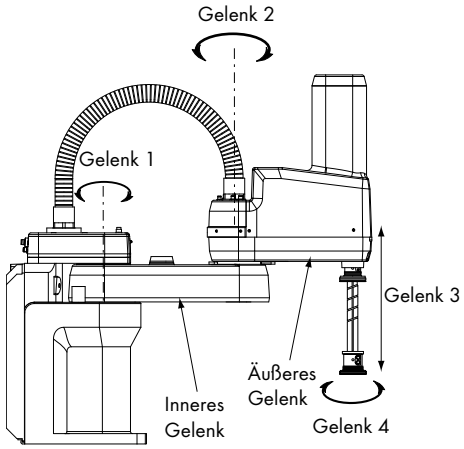



**Abbildung 1.2: Gelenkbewegungen des Roboters**

## Adept Amps-in-Base (AIB)

Die Verstärker für die Adept Cobra-Roboter der e-Vario-Serie sind in der Basis des Roboters integriert. Dieses Bauteil wird als AIB (amps-in-base) bezeichnet und umfasst die Leistungsverstärker sowie die vollständige Robotersteuerung.

Merkmale des Adept AIB:

- Integrierte digitale Ein-/Ausgänge
- Niedriger EMV-Wert für die Verwendung mit störanfälliger Ausrüstung
- Kein externer Lüfter für einen leisen Roboterbetrieb
- 8 kHz Servorate für eine höhere Positionsgenauigkeit und eine genaue Bahnverfolgung
- Sinuskommutierung für ein geringeres Rastmoment und eine genauere Bahnverfolgung
- Digitale Feedforward-Regelung für erhöhte Effizienz, Drehmoment und Geschwindigkeit
- Temperatursensoren an allen Verstärkern und Motoren für maximale Zuverlässigkeit und eine einfache Fehlerbehebung

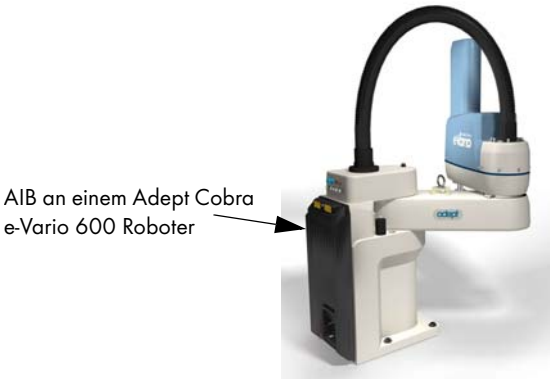



**Abbildung 1.3: Adept AIB**

## 1.2 Installationsübersicht

Der Systeminstallationsvorgang wird in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst.
Weitere Informationen finden Sie auch im Systemkabeldiagramm in **Abbildung 4.1 auf Seite 44**.

> **HINWEIS:** Außerdem enthält das ***Adept Cobra e-Vario600/e-Vario800 Roboter Handbuch zur Schnellinstallation*** Informationen zur Installation Ihres Robotersystems.

**Tabelle 1.1: Installationsübersicht**

| Durchzuführende Aufgabe | Weitere Informationen im |
|---|---|
| 1. Befestigen des Roboters auf einer ebenen und sicheren Montagefläche. | Abschnitt 3.5 auf Seite 39. |
| 2. Installieren von Systemkabeln und Optionen. | Abschnitt 4.3 auf Seite 45. |
| 3. Anschließen des PCs an den Roboter. | Abschnitt 4.4 auf Seite 45. |
| 4. Installieren der Adept ACE Software auf den PC. | ***Adept Cobra e-Vario600/e-Vario800 Roboter Handbuch zur Schnellinstallation*** |
| 5. Konfektionieren der Leitungen zur Gleichspannungsversorgung und Anschluss des Roboters an die vom Benutzer bereitgestellte 24 V-Gleichspannungsversorgung. | Abschnitt 4.6 auf Seite 49. |
| 6. Konfektionieren der Leitung für die 230 V-Wechselspannung und Anschluss des Roboters an die Netzspannungsversorgung. | Abschnitt 4.7 auf Seite 52. |
| 7. Installieren der vom Benutzer gestellten Sicherheitseinrichtungen in der Arbeitszelle. | Abschnitt 4.9 auf Seite 57. |
| 8. Informationen zum Verbinden eines digitalen E/A-Gerätes mit dem XIO-Anschluss des Roboters finden Sie in Kapitel 6. | Abschnitt 6.5 auf Seite 83. |
| 9. Informationen zur Inbetriebnahme des Systems (einschließlich Systemstart und Testbetrieb) finden Sie in Kapitel 6. | Abschnitt 6.8 auf Seite 98. |
| 10. Informationen zum Installieren optionaler Ausrüstung (Endeffektoren, vom Benutzer gestellte Luft- und elektrische Leitungen, externe Ausrüstung, Pneumatikventile usw.) finden Sie in Kapitel 5. | Abschnitt 5.1 auf Seite 59. |

## 1.3 Erklärung des Herstellers zu Integration und Konformität

Dokumente des Typs „Manufacturer's Declaration of Incorporation and Conformance" für die jeweiligen Adept-Robotersysteme finden Sie auf der Adept Internetseite im Abschnitt „Support". Die URL für diesen Ordner lautet:

ftp://ftp1.adept.com/Download-Library/Manufacturer-Declarations/

Die Herstellererklärungen stehen im PDF-Format zur Verfügung und sind in einem ZIP-Archiv auf der Internetseite hinterlegt. Um auf die PDF-Dokumente zu zugreifen:

1. Klicken Sie auf die entsprechende ZIP-Datei.
   Sie werden aufgefordert, die Datei zu öffnen oder zu speichern.
2. Klicken Sie auf „Öffnen", um die Datei zu öffnen und die Archivinhalte anzuzeigen.
3. Doppelklicken Sie auf eine PDF-Datei, um diese zu öffnen.

## 1.4 Wenn Sie Fragen haben

Informationen zum Kundendienst für Adept-Hardware und -Software finden Sie im Anleitungshandbuch ***How to Get Help Resource Guide*** (Adept-Teilenummer 00961-00700).
Weitere Informationen erhalten Sie auf der Adept Internetseite:

http://www.adept.de

### Zugehörige Handbücher

In diesem Handbuch werden die Installation, der Betrieb und die Wartung eines Adept Cobra e-Vario 600/e-Vario 800-Robotersystems beschrieben. Außerdem sind weitere Handbücher zum Programmieren des Systems, zum erneuten Konfigurieren installierter Komponenten und zum Hinzufügen anderer optionaler Komponenten vorhanden (siehe **Tabelle 1.2**). Diese Handbücher finden Sie auf der Adept Document Library CD-ROM , die mit jedem System verschickt wird.

**Tabelle 1.2: Zugehörige Handbücher**

| Titel des Handbuches | Beschreibung |
|---|---|
| ***Adept Cobra e-Vario600/e-Vario800 Roboter Handbuch zur Schnellinstallation*** | Beschreibt die Installation und den Start Ihres Adept Cobra e-Vario 600/e-Vario 800 Roboters.<br>Enthält die Adept ACE Installation auf Ihrem PC. |
| Adept ACE Online Help | Beschreibt die Adept ACE Umgebung und Programmierung eines Adept Steuerungssystems. |
| MicroV+ Online Help | Beschreibt das Betriebssystem MicroV+, einschließlich Terminal Setup, Monitorbefehle, Beispielprogramme und Fehlercodes. |

## Adept Document Library

Die Adept Document Library (ADL) enthält Dokumentationsmaterial über Adept Produkte. Sie können auf diese ADL wie folgt zugreifen:

- mit der Adept Software CD (Versand erfolgt mit dem Robotersystem)

  oder

- auf der Adept Internetseite. Wählen Sie Support > Document Library aus der Menüleiste der Adept Internetseite. Geben Sie in Ihrem Browser die folgende URL ein:

  http://www.adept.com/Main/KE/DATA/adept_search.htm

Um Informationen zu einem bestimmten Thema zu erhalten, verwenden Sie die Document Library-Suchmaschine auf der ADL-Hauptseite. Um eine Liste der verfügbaren Produktdokumentationen zu erhalten, wählen Sie die Option „Document Titles“.

# 2 Sicherheit

## 2.1 Warnungen und Hinweise in der Betriebsanleitung

Im vorliegenden Handbuch gibt es sechs verschiedene Warnhinweise.
Geordnet nach abnehmender Wichtigkeit sind dies folgende:

**LEBENSGEFAHR:** Dieses Pikto zeigt eine unmittelbare Gefahr durch elektrischen Strom an, die bei Missachtung zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

**LEBENSGEFAHR:** Dieses Pikto zeigt eine unmittelbare Gefahr an, die bei Missachtung zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

**WARNUNG:** Dieses Pikto zeigt eine potenzielle Gefahr durch elektrischen Strom an, die bei Missachtung zu schweren Verletzungen oder ernsthaften Schäden an der Ausrüstung führen kann.

**WARNUNG:** Dieses Pikto zeigt eine potenzielle Gefahr an, die bei Missachtung zu Verletzungen oder ernsthaften Schäden an der Ausrüstung führen kann.

**VORSICHT:** Dieses Pikto weist auf eine Situation hin, die bei Missachtung zu Schäden an der Ausrüstung führen kann.

**HINWEIS:** Hier finden Sie zusätzliche Informationen und Hinweise auf bestimmte Aspekte oder Vorgehensweisen bzw. Tipps für die Handhabung.

## 2.2 Warnetiketten auf dem Roboter

**Abbildung 2.1**, **Abbildung 2.2** und **Abbildung 2.3** zeigen Warnetiketten auf den Adept Cobra-Robotern der e-Vario-Serie.

**Abbildung 2.1: Etiketten für thermische und elektrische Warnungen auf dem AIB-Modul**

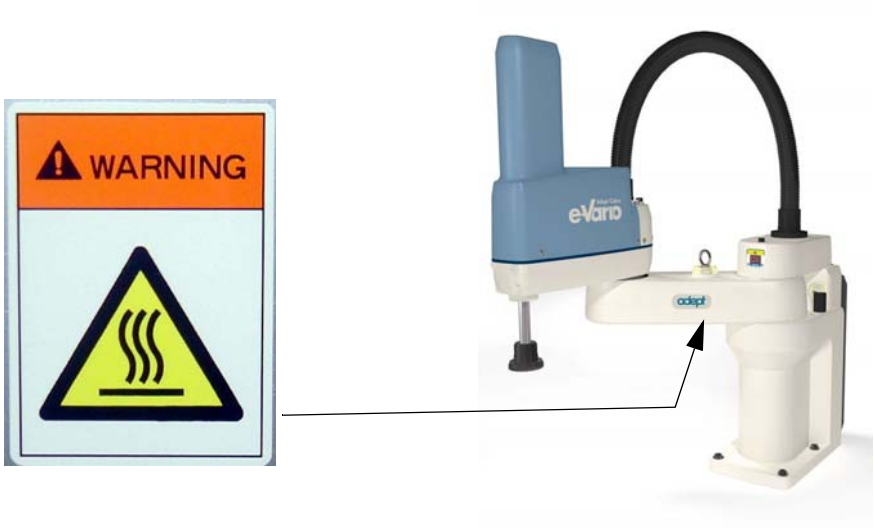



**Abbildung 2.2: Etikett für thermische Warnung auf der Unterseite des inneren Glieds**

**Abbildung 2.3: Warnetikett auf den Encoderkabeln**

**WARNUNG:** Wenn die Abdeckung des äußeren Glieds entfernt ist, sehen Sie das oben abgebildete Etikett. Dieses Etikett befindet sich ebenfalls im inneren Glied und in der Roboterbasis. Ziehen Sie keinesfalls die J(Gelenk-Nr.)-ENC-Encoderkabelanschlüsse heraus. Sind diese entfernt, gehen die Kalibrierdaten verloren und der Roboter muss einen Kalibrierprozess durchlaufen. Dieser Prozess erfordert spezielle Software und Werkzeuge.

## 2.3 Vorsichtsmaßnahmen und erforderliche Schutzeinrichtungen

Diese Betriebsanleitung muss von allen Personen gelesen werden, die Adept Systeme installieren, betreiben, überwachen oder innerhalb bzw. in der Nähe der Arbeitszelle arbeiten.

**WARNUNG:** Adept Technology untersagt hiermit ausdrücklich die Installation und Inbetriebnahme eines Adept Roboters ohne die angemessenen Schutzeinrichtungen, die je nach örtlichen und nationalen Normen anzubringen sind. Installationen in Ländern der EU und dem EWR müssen unter Einhaltung der Normen EN 775/ISO 10218, insbesondere der Abschnitte 5 und 6, EN 292-2; und EN 60204-1, insbesondere des Abschnitts13, vorgenommen werden.

In der nachstehenden Tabelle sind die Normen aufgeführt, die vom Roboter erfüllt werden.

**Tabelle 2.1: Normen, die der Roboter erfüllt**

| Normen |
|---|
| UL 1740 |
| ANSI/RIA R15.06 |
| NFPA 79 |
| CSA/CAN Z434 |

### Sicherheitsabsperrungen

Sicherheitsabsperrungen sind ein unverzichtbarer Bestandteil einer Roboterarbeitszelle. Adept Systeme sind computergesteuert und können Geräte, die durch Programme gesteuert werden, über Fernzugriff zu Zeiten und auf eine Art und Weise aktivieren, die außerhalb des Einschätzungsvermögens des Personals liegen. Es ist daher lebenswichtig, dass alle notwendigen Schutzeinrichtungen vorhanden sind, um den Zutritt des Personals zur Roboterarbeitszelle zu verhindern, solange die Antriebsleistung des Roboters eingeschaltet ist.

Der für die Integration des Roboters verantwortliche Systemtechniker oder Endbenutzer muss sicherstellen, dass die entsprechenden Schutzeinrichtungen, Sicherheitsabsperrungen, Lichtvorhänge, Sicherheitstore, Sicherheitsschaltmatten usw. ordnungsgemäß eingerichtet werden. Die Arbeitszelle für den Roboter muss entsprechend der anwendbaren örtlichen und nationalen Normen gestaltet werden (siehe **Abschnitt 2.8 auf Seite 31**).

Der Sicherheitsabstand zum Roboter hängt von der Höhe der Schutzumzäunung ab. Höhe und Abstand der Schutzumzäunung im Verhältnis zum Roboter müssen sicherstellen, dass das Personal keinen Zugang zur Gefahrenzone des Roboters hat.

Das Steuerungssystem von Adept verfügt über Funktionen, die den Benutzer bei der Erstellung von Systemschutzeinrichtungen unterstützen, inklusive benutzerdefiniertem Not-Aus-Kreis und digitaler Eingangs- und Ausgangsleitungen. Weitere Informationen zur sicheren und effektiven Verwendung des Roboters finden Sie in **Kapitel 6**.

## Positionieren der Bedienkonsole

Stellen Sie sicher, dass sich die Bedienkonsole außerhalb der Arbeitszelle und des Arbeitsbereiches befindet.

## Stoß- und Einklemmgefahr

Adept Roboter können sich mit hoher Geschwindigkeit bewegen. Wenn eine Person durch einen Roboter einen Schlag oder Stoß erhält oder von ihm eingeklemmt wird, kann dies zu schweren Verletzungen oder dem Tod führen. Konfiguration, Gelenkgeschwindigkeit, Gelenkausrichtung und die Nutzlast angebrachter Werkzeuge eines Roboters können alle zur Gesamtenergie beitragen, die im Falle von Verletzungen zur Wirkung kommen kann.

**LEBENSGEFAHR:** Das Robotersystem muss so installiert sein, um Beeinflussungen durch Gebäude, Konstruktionen, Anlagen, sowie andere Maschinen und Ausrüstungen zu vermeiden, durch die Einklemm- oder Quetschgefahr entstehen kann.

## Anweisung für Bewegung im Notfall ohne Antriebsleistung

In einem Notfall kann bei unterbrochener Antriebsleistung, jedoch noch vorhandener Gleichstromversorgung, der Roboterarm manuell bewegt werden.

## Vorgehensweisen zur Wiederinbetriebnahme nach Notfall

Befolgen Sie bei einem Notfall die Sicherheitsvorschriften Ihres Unternehmens zur Wiederinbetriebnahme von Systemen.

## Zusätzliche Sicherheitsinformationen

In dieser Betriebsanleitung aufgeführte Normen und Regulierungen enthalten zusätzliche Anweisungen zu Installation, Schutzeinrichtungen, Wartung, Testverfahren, Inbetriebnahme sowie einer Schulung des Bedienpersonals des Robotersystems. In der **Tabelle 2.2** werden einige Bezugsquellen für die unterschiedlichen Normen aufgeführt.

**Tabelle 2.2: Bezugsquellen für internationale Normen und Richtlinien**

| | |
|---|---|
| SEMI International Standards<br>3081 Zanker Road<br>San Jose, CA 95134<br>USA<br><br>Telefon: 1.408.943.6900<br>Fax: 1.408.428.9600<br>http://www.semi.org | American National Standards Institute (ANSI)<br>11 West 42nd Street, 13th Floor<br>New York, NY 10036<br>USA<br><br>Telefon 212-642-4900<br>Fax 212-398-0023<br>http://www.ansi.org |
| Underwriters Laboratories Inc.<br>333 Pfingsten Road<br>Northbrook, IL 60062-2096 USA<br><br>Telefon: +1-847-272-8800<br>Fax: +1-847-272-8129<br>http://www.ul.com/info/standard.htm | BSI Group (British Standards)<br>389 Chiswick High Road<br>London W4 4AL<br>United Kingdom<br><br>Telefon +44 (0)20 8996 9000<br>Fax +44 (0)20 8996 7400<br>http://www.bsi-global.com |
| Global Engineering Documents<br>15 Inverness Way East<br>Englewood, CO 80112<br>USA<br><br>Telefon 800-854-7179<br>Fax 303-397-2740<br>http://global.ihs.com | Document Center, Inc.<br>1504 Industrial Way, Unit 9<br>Belmont, CA 94002<br>USA<br><br>Telefon 415-591-7600<br>Fax 415-591-7617<br>http://www.document-center.com |
| IEC, International Electrotechnical Commission<br>Rue de Varembe 3<br>PO Box 131<br>CH-1211 Geneva 20<br>Switzerland<br><br>Telefon 41 22 919-0211<br>Fax 41 22 919-0300<br>http://www.iec.ch | Robotic Industries Association (RIA)<br>900 Victors Way<br>PO Box 3724<br>Ann Arbor, MI 48106<br>USA<br><br>Telefon 313-994-6088<br>Fax 313-994-3338<br>http://www.robotics.org |
| DIN, Deutsches Institut für Normung e.V.<br>German Institute for Standardization<br>Burggrafenstrasse 6<br>10787 Berlin<br>Germany<br><br>Telefon: +49 30 2601-0<br>Fax: +49 30 2601-1231<br>http://www.din.de<br>http://www2.beuth.de/ (publishing) | |

## 2.4 Risikobeurteilung

Ohne spezielle Schutzausrüstung im Steuersystem des Adept Roboters könnte es zu schwerwiegenden Verletzungen des Bedienpersonals kommen, das sich in der Arbeitszelle des Roboters aufhält.
Die Installation einer angemessenen Schutzausrüstung als Bestandteil des Systems ist eine Anforderung in den Sicherheitsnormen vieler Länder. In **Tabelle 2.3** sind einige der Sicherheitsnormen für Industrieroboter aufgeführt. Diese Liste erhebt *keinen* Anspruch auf Vollständigkeit. Die Schutzeinrichtungen müssen hinsichtlich des Einsatzortes des Roboters *alle* anwendbaren lokalen und nationalen Normen einhalten.

**Tabelle 2.3: Auswahl weltweit gültiger Sicherheitsnormen für Roboter und Maschinen**

| International/ Europa | USA | Kanada | Normbeschreibung |
|---|---|---|---|
| EN ISO 10218 | | | Industrieroboter - Sicherheit |
| | ANSI/RIA R15.06 | CAN/CSA-Z434-94 | Industrial Robots and Robot Systems - Safety Requirements (Industrieroboter und Robotersysteme - Sicherheitsanforderungen) |
| EN ISO 12100 | | | Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze |
| EN ISO 13849 | | | Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze |
| EN ISO 14121 | | | Sicherheit von Maschinen - Leitsätze zur Risikobeurteilung |

Adept hat auf Grundlage der vorgesehenen Verwendungszwecke des Roboters eine Risikobeurteilung durchgeführt. Die Ergebnisse werden im Folgenden zusammengefasst.

### Gefährdungen

Ist die Stromversorgung für die Antriebe des Roboters eingeschaltet, muss jegliches Personal durch verriegelbare Sicherheitseinrichtungen am Betreten des Arbeitsbereiches des Roboters gehindert werden. Die einzige zulässige Ausnahme besteht in der Programmierung des Roboters im Handbetrieb durch eine qualifizierte Fachkraft (siehe **„Qualifikation des Personals" auf Seite 33**), die mit Schutzausrüstung bekleidet sein muss (siehe **„Schutzausrüstung für das Bedienpersonal" auf Seite 34**) und das T2 Handbediengerät mit sich führen muss. Aus diesem Grund sind die Zeiten, in denen Personen der Gefährdung durch den Roboter ausgesetzt sind, sehr begrenzt (selten und/oder kurz).

### Schweregrad von Verletzungen

Unter der Voraussetzung, dass die im Arbeitsbereich des Roboters tätigen Fachkräfte Kopfschutz, Schutzbrillen und Sicherheitsschuhe tragen, sind die eventuell vom Roboter verursachten Verletzungen leicht und normalerweise reversibel.

## Vermeiden von Verletzungen

Ein Programmierer muss stets das Handbediengerät bei sich tragen, wenn er sich im Arbeitsbereich des Roboters aufhält, da das Handbediengerät Not-Aus-Schalter- und Aktivierungsfunktionen bietet.

Bei *normalem* Betrieb (AUTO) müssen vom Benutzer bereitgestellte, verriegelbare Sicherheitseinrichtungen eingerichtet werden, um Personen am Betreten der Roboterarbeitszelle zu hindern, solange die Antriebe des Roboters eingeschaltet sind.

**LEBENSGEFAHR:** Die von Adept gelieferten Systemkomponenten umfassen ein Not-Aus-Steuersystem der Gerätesicherheitsklasse 3 nach EN 13849. Das Robotersystem muss mit verriegelbaren Sicherheitseinrichtungen ausgestattet werden, die vom Benutzer bereitgestellt werden. Die verriegelten Sicherheitseinrichtungen müssen den Not-Aus-Schaltkreis öffnen, wenn versucht wird, die Arbeitszelle bei eingeschalteten Antrieben zu betreten. Als Ausnahme gilt das Programmieren des Roboters im Handbetrieb. Das Fehlen angemessener Sicherheitseinrichtungen kann zu Verletzungen oder dem Tod führen.

Der Not-Aus-Schaltkreis besteht aus zwei Kanälen („Redundant“, „Diverse“ und „Control Reliable“). Die Ausschaltfunktion ist gemäß NFPA Kategorie 1 klassifiziert.

## Steuerfunktion und Testen der langsamen Geschwindigkeit

Adept Roboter können auch manuell gesteuert werden, wenn der Betriebsmodusschalter sich in der Position MANUAL (manuell) befindet und die Anzeige HIGH POWER (Antriebsleistung) auf der Bedienkonsole leuchtet. Im manuellen Modus kann die Bewegung nur vom T2 Handbediengerät gesteuert werden. Gemäß ISO 10218 ist die maximale Geschwindigkeit des Roboters im manuellen Modus auf 250 mm pro Sekunde (10 ips) begrenzt. Beachten Sie jedoch, dass die Geschwindigkeit des Roboters im automatischen Modus (AUTO) *nicht* begrenzt ist.

Die Risikobeurteilung für das *Programmieren* dieses Roboters hängt von der Anwendung ab. Bei vielen Anwendungen muss der Programmierer die Arbeitszelle des Roboters betreten, während die Stromversorgung für die Antriebe eingeschaltet ist. Es gibt aber auch Anwendungen, bei denen dies nicht notwendig ist. Für alternative Methoden des Programmierens gibt es u. a. folgende Beispiele:

1. Programmieren von einer Position außerhalb der Sicherheitsbarriere
2. Programmieren bei ausgeschalteter Stromversorgung für die Antriebe des Roboterarms
3. Kopieren des Programms von einem Roboter (Master)
4. Offline- oder CAD-Programmierung

## Gerätesicherheitsklasse des Steuerungssystems

Die nachfolgenden Abschnitte beziehen sich auf Anforderungen, die in europäischen Richtlinien (EU/EWR) im Hinblick auf Maschinen, elektrische Sicherheit und elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) niedergelegt sind.

Für Situationen, in denen das Bedienpersonal Gefahren in geringem Maße ausgesetzt ist, gibt die europäische Norm EN 1050 den Einsatz eines Steuerungssystems der Gerätesicherheitsklasse 1 nach EN 954 an. EN 954 definiert ein Steuerungssystem der Gerätesicherheitsklasse 1 als ein Steuerungssystem, das Komponenten der Klasse B einsetzt, die gegenüber Umgebungseinflüssen wie Spannung, Strom, Temperatur, elektromagnetischen Störungen nicht störanfällig sind und bewährte Sicherheitsprinzipien anwendet. Im Sicherheitssystem des hier beschriebenen, standardmäßigen Steuerungssystems kommen Hardwarekomponenten zum Einsatz, die die Anforderungen der *EU- Richtlinie hinsichtlich niedriger Spannungen* erfüllen oder sogar übertreffen.

Das standardmäßige Steuerungssystem ist vollkommen störfest gegenüber allen elektromagnetischen Störungen entsprechend der EU EMV-*Richtlinie* und erfüllt alle funktionalen Anforderungen der Norm ISO 10218 (EN 775) *Manipulating Robots Safety*. Zusätzlich wurde ein softwaregestützter Modus mit reduzierter Geschwindigkeit integriert, um im Handbetrieb die Geschwindigkeit und Stoßkräfte des Roboters gegenüber dem Bedienpersonal und den Produktionswerkzeugen einzuschränken.

Das standardmäßige Steuerungssystem erfüllt die Anforderungen der in der Norm EN 954 spezifizierten Gerätesicherheitsklasse 1 oder übertrifft diese sogar.

## 2.5 Vorgesehener Verwendungszweck des Roboters

Die Installation und Verwendung von Produkten der Firma Adept müssen unter Einhaltung aller Sicherheitsanweisungen und Warnhinweise in diesem Handbuch vorgenommen werden. Installation und Verwendung dieser Produkte unterliegen außerdem den anwendbaren lokalen und nationalen Anforderungen und Sicherheitsnormen (siehe **Abschnitt 2.8 auf Seite 31**).

Die Adept Cobra e-Vario 600 und e-Vario 800 Roboter sind zur Montage von Teilen und zur Materialbeförderung bei Nutzlasten bis 3,0 kg ausgelegt.

**WARNUNG:** Aus Sicherheitsgründen ist es untersagt, bestimmte Modifikationen an Adept Robotern vorzunehmen (siehe **Abschnitt 2.6**).

Die Adept Cobra Roboter der e-Vario-Serie sind Baugruppen eines vollständigen industriellen Automationssystems. Die Standard Adept Cobra Roboter der e-Vario-Serie dürfen keinem Kontakt mit Flüssigkeiten ausgesetzt werden.

Die Adept Ausrüstung ist nicht für die Verwendung unter den folgenden Umständen vorgesehen:

- in gefährlichen Umgebungen (Explosionsgefahr)
- in mobilen oder tragbaren Systemen, auf Schiffen oder Luftfahrzeugen
- in lebenserhaltenden Systemen
- in Wohnanlagen
- in Situationen oder Umgebungen, in denen die Adept Ausrüstung extremer Hitze oder Feuchtigkeit ausgesetzt ist. Die **Tabelle 3.1 auf Seite 39** zeigt eine Übersicht der zulässigen Temperatur- und Feuchtigkeitsbereiche.

**WARNUNG:** Die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Anweisungen zu Installationen, Bedienung und Wartung müssen strikt eingehalten werden.

Wenn der Adept Cobra Roboter der e-Vario-Serie für einen nicht vorgesehenen Verwendungszweck eingesetzt wird, kann dies die nachstehenden Folgen haben:

- Verletzung des Personals
- Schäden am Roboter oder an anderer Ausrüstung
- Verringerung der Zuverlässigkeit und Leistung des Systems

Alle Personen, die an der Installation, Inbetriebnahme, Bedienung oder Wartung des Roboters beteiligt sind, müssen folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Ausreichende Qualifikationen
- Kenntnisnahme und strikte Einhaltung der Anweisungen dieser Betriebsanleitung

Wenn Sie hinsichtlich der Anwendung des Roboters noch Zweifel haben, wenden Sie sich an Adept, um zu klären, ob es sich in Ihrem Fall um einen vorgesehenen Verwendungszweck handelt oder nicht.

## 2.6 Modifikationen an Robotern

In manchen Fällen muss der Roboter modifiziert werden, um ihn erfolgreich in die Arbeitszelle integrieren zu können. Leider können scheinbar einfache Modifikationen zu einem Ausfall des Roboters oder zu einer Minderung der Leistung, Zuverlässigkeit oder Lebensdauer des Roboters führen. Nachstehende Informationen sollen als Leitfaden für Modifikationen dienen.

### Zulässige Modifikationen

Die folgenden Robotermodifikationen führen normalerweise nicht zu Problemen, können aber die Roboterleistung beeinträchtigen:

- Das Anbringen von Werkzeugen, Schaltkästen, Ventilinseln, Vakuumpumpen, Schraubendrehern, Kameras, Beleuchtung usw. an das innere oder äußere Glied des Roboters oder an die Kabelhalterung des Gelenkes J1.
- Das Anschließen von Schläuchen, Pneumatikleitungen oder Kabeln am Roboter. Diese müssen so beschaffen sein, dass sie weder die Gelenkbewegungen behindern noch Bewegungsfehler des Roboters verursachen.

### Unzulässige Modifikationen

Die nachfolgend aufgeführten Modifikationen können zu Beschädigungen am Roboter, Minderung der Systemsicherheit und -zuverlässigkeit oder der Lebensdauer des Roboters führen.

**VORSICHT:** Wird eine der nachfolgenden Modifikationen vorgenommen, führt dies zum Erlöschen der Gewährleistungsansprüche aller Bauteile, deren Beschädigung Adept auf diese Modifikation zurückführen kann. Wenn Sie eine der folgenden Modifikationen in Betracht ziehen, wenden Sie sich unbedingt an den Adept Kundendienst.

- Modifikation des Roboterkabelsatzes oder der Verbindungskabel
- Modifikation einer Zugangsverkleidung des Roboters oder eines Bauteils des Antriebssystems
- Modifikation (einschließlich Bohren und Schneiden) eines Gussteils des Roboters
- Modifikation eines elektronischen Bauteils oder einer Platine des Roboters
- Verlegen zusätzlicher Schläuche, Luftleitungen oder Drähte durch den Roboter
- Modifikationen, die die elektromagnetische Verträglichkeit beeinflussen, inklusive der Schutzvorrichtungen

## 2.7 Transport

Verwenden Sie zum Transport und Heben von Adept Produkten immer die angemessene Ausrüstung. Weitere Informationen zum Transport, Heben und Aufbau finden Sie in **Kapitel 3**.

**WARNUNG:** Halten Sie sich nicht unter dem Roboter auf, während dieser transportiert wird.

## 2.8 Sicherheitsbestimmungen für Zusatzausrüstung

Die in Verbindung mit Adept Cobra Robotern der e-Vario-Serie verwendete Zusatzausrüstung (Greifer, Förderbänder usw.) darf die Schutzeinrichtungen der Arbeitszelle in keiner Weise beeinträchtigen.

Sämtliche Not-Aus-Schalter müssen jederzeit zugänglich sein.

Wenn der Roboter in einem Mitgliedsstaat der EU oder des EWR vewendet werden soll, unterliegen alle Bauteile in der Roboterarbeitszelle den Sicherungsbestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 89/392/EEC (und spätere Nachträge) und den entsprechenden harmonisierten, europäischen, internationalen und nationalen Standards. Für Robotersysteme sind das unter anderem: EN 775/ISO 10218, Abschnitte 5 und 6, EN 292-2 und EN 60204. Hinweise zu Schutzumzäunungen finden Sie in EN 294.

Adept empfiehlt dringend, in anderen Ländern neben den anwendbaren örtlichen und nationalen Bestimmungen einen ähnlichen Sicherheitsgrad einzuhalten.

In den USA gehören ANSI/RIA R15.06 und ANSI/UL 1740 zu den anwendbaren Normen.

In Kanada gehört CAN/CSA Z434 zu den anwendbaren Normen.

## 2.9 Geräuschemission

Der Geräuschpegel eines Adept Cobra Roboters der e-Vario-Serie hängt von der Geschwindigkeit und Nutzlast ab. Der Maximalwert beträgt 90 dB (bei Maximalgeschwindigkeit im AUTO-Modus).

**WARNUNG:** Unter ungünstigen Umständen können akustische Emissionen dieses Roboters bis zu 90dB (A) betragen. Normalerweise liegen die Werte darunter, je nach Nutzlast, Geschwindigkeit, Beschleunigung und Art der Montage. Es sollten angemessene Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, wie beispielsweise Gehörschutz und die Anbringung von Warnschildern.

## 2.10 Thermische Gefährdung

**WARNUNG:** Es besteht die Gefahr von Brandverletzungen. Berühren Sie weder die Roboterbasis noch das äußere Glied kurz nach Betrieb des Roboters bei hoher Umgebungstemperatur (40 - 50 °C) oder schnellen Zykluszeiten (über 60 Zyklen/Minute). Die Oberfläche des Roboters kann sich auf über 85 °C erwärmen.

## 2.11 Arbeitsbereiche

Adept Roboter können im Handbetrieb oder im Automatikbetrieb (AUTO) arbeiten. Während des Automatikbetriebs ist dem Personal der Zutritt zur Arbeitszelle nicht gestattet.

Im Handbetrieb darf das Bedienpersonal mit entsprechender zusätzlicher Sicherheitsausrüstung (siehe **Abschnitt 2.13 auf Seite 34**) Arbeiten in der Roboterarbeitszelle durchführen. Aus Sicherheitsgründen sollte sich das Bedienpersonal möglichst nicht im Arbeitsbereich des Roboters aufhalten, um Verletzungen vorzubeugen. Maximalgeschwindigkeit und -leistung sind zwar reduziert, aber sie können immer noch zu Verletzungen beim Bedienpersonal führen.

Bevor Wartungsarbeiten im Arbeitsbereich des Roboters vorgenommen werden, muss die Antriebsleistung abgeschaltet und die Versorgungsleitungen des Roboters abgezogen werden. Nachdem diese Vorsichtsmaßnahmen getroffen worden sind, kann eine Fachkraft Wartungsarbeiten am Roboter durchführen. Weitere Einzelheiten hierzu finden Sie in **Abschnitt 2.12**.

**WARNUNG:** Entfernen Sie unter keinen Umständen Schutzeinrichtungen und nehmen Sie keine Veränderungen am System vor, die eine Schutzeinrichtung außer Betrieb setzen könnten.

## 2.12 Qualifikation des Personals

In diesem Handbuch wird davon ausgegangen, dass alle Mitarbeiter an einer Adept Schulung teilgenommen haben und über praktische Kenntnisse des Systems verfügen. Der Benutzer muss die erforderliche Zusatzausbildung aller Mitarbeiter gewährleisten, die mit dem System arbeiten sollen.

Wie in dieser Betriebsanleitung erwähnt, sollten bestimmte Vorgänge nur von **Fachkräften** oder **geschultem Personal** durchgeführt werden. Zur Beschreibung des Qualifikationsgrades bedient sich Adept der folgenden Standardtermini:

- **Fachkräfte** verfügen über entsprechende technische Kenntnisse oder ausreichende Erfahrung, um Gefahren, die von elektrischen oder mechanischen Komponenten ausgehen, vermeiden zu können.
- **Geschulte Personen** werden von Fachkräften entsprechend unterwiesen oder beaufsichtigt, um Gefahren, die von elektrischen oder mechanischen Komponenten ausgehen, vermeiden zu können.

Das gesamte Personal muss während Installation, Betrieb und Test sämtlicher elektrisch betriebener Ausrüstungsgegenstände mit den angemessenen Sicherheitsvorkehrungen arbeiten. Zur Vermeidung von Verletzungen oder Schäden an der Ausrüstung stellen Sie immer sicher, dass Sie die Stromzufuhr unterbrechen, indem Sie die Wechselspannung abziehen, bevor Sie Reparatur- oder Aufrüstarbeiten vornehmen. Verwenden Sie angemessene abschließbare Ausschalteinrichtungen, um während Ihrer Arbeit am System das Risiko einer erneuten Einschaltung der Stromzufuhr durch Dritte zu verringern.

**WARNUNG:** Jede Person, die das Robotersystem programmiert, bedient, wartet oder repariert, muss entsprechend geschult sein und vorweisen können, dass sie die übertragene Aufgabe sicher durchführen kann.

**LEBENSGEFAHR:** Der Benutzer muss von der jeweils beauftragten Person vor Arbeitsbeginn am Roboter die Bestätigung erhalten, dass sie:

1. die Betriebsanleitung erhalten hat,
2. die Betriebsanleitung gelesen hat,
3. die Betriebsanleitung verstanden hat und
4. die Anweisungen in der Betriebsanleitung einhalten werden.

## 2.13 Schutzausrüstung für das Bedienpersonal

Adept empfiehlt für die Arbeit in der Roboterzelle eine spezielle Schutzausrüstung zu tragen. Aus Sicherheitsgründen muss das Bedienpersonal in der Roboterarbeitszelle folgende Ausrüstung tragen:

- Schutzbrille
- Kopfschutz (Schutzhelm)
- Sicherheitsschuhe

Bringen Sie in der Umgebung der Arbeitszelle Warnschilder an, um alle hier arbeitenden Personen darauf hinzuweisen, dass sie Schutzausrüstung tragen müssen.

## 2.14 Schutz vor unberechtigter Bedienung

Das System muss gegen unberechtigte Bedienung geschützt sein. Beschränken Sie den Zugang zur Tastatur und zum Programmierhandgerät dadurch, dass Sie sie zugriffsicher anbringen.

## 2.15 Sicherheitsaspekte bei der Durchführung von Wartungsarbeiten

Die Wartung des Roboters ist ausschließlich Fachkräften mit den notwendigen Kenntnissen über die Sicherheits- und Betriebsausrüstung gestattet.

**WARNUNG:** Während der Wartungs- und Reparaturarbeiten muss die Stromversorgung des Roboters abgeschaltet sein. Ein erneutes Einschalten der Stromversorgung durch Unbefugte muss mithilfe von Absperrmaßnahmen abgesichert werden.

## 2.16 Risiken aufgrund unsachgemäßer Installation oder Fehlbedienung

Treffen Sie entsprechende Vorsichtsmaßnahmen, um die genannten Situationen zu vermeiden:

- Absichtliches Außerkraftsetzen von Teilen des Not-Aus-Systems
- Unsachgemäße Installation oder Programmierung des Robotersystems
- Unberechtigte Verwendung von Kabeln, die nicht zum Lieferumfang gehören oder modifizierter Systemkomponenten
- Aufheben der Sicherheitsverriegelung, so dass das Bedienpersonal Zutritt zur Arbeitszelle hat, während die Antriebsleistung eingeschaltet ist

## 2.17 Verhalten in Notfällen

Drücken Sie einen Not-Aus-Schalter (roter Druckschalter auf gelbem Grund) und befolgen Sie dann die Sicherheitsvorschriften Ihres Unternehmens oder Ihrer Organisation für Notfälle.
Wenn ein Feuer ausbricht, löschen Sie es mit $CO_2$.

# 3 Installieren des Roboters

## 3.1 Transport und Lagerung

Die Ausrüstung muss in einer temperaturgeregelten Umgebung zwischen (–25 °C bis +55 °C) versandt und gelagert werden. Die relative Luftfeuchtigkeit muss zwischen 5 und 90 %, nicht kondensierend, betragen. Die Ausrüstung sollte in der von Adept zur Verfügung gestellten Verpackung versandt und gelagert werden, die Beschädigungen durch Stöße und Erschütterungen verhindert. Setzen Sie die in der Verpackung enthaltene Ausrüstung nicht übermäßigen Erschütterungen aus.

Verwenden Sie einen Gabelstapler, einen Palettenhubwagen oder ein ähnliches Gerät zum Transportieren oder Lagern der verpackten Ausrüstung (siehe **Abbildung 3.1**).

Bei der Lagerung und dem Versand muss sich der Roboter immer in einer aufrechten Position und einer sauberen, trockenen Umgebung ohne Kondensation befinden.
Stellen Sie die Verpackung nicht in einer anderen Position, wie beispielsweise auf der Seite, auf. Andernfalls könnte der Roboter beschädigt werden.

Der Adept Cobra e-Vario 600 wiegt 41 kg, der Adept Cobra e-Vario 800 wiegt 43 kg (jeweils ohne installierte Zusatzeinrichtungen).

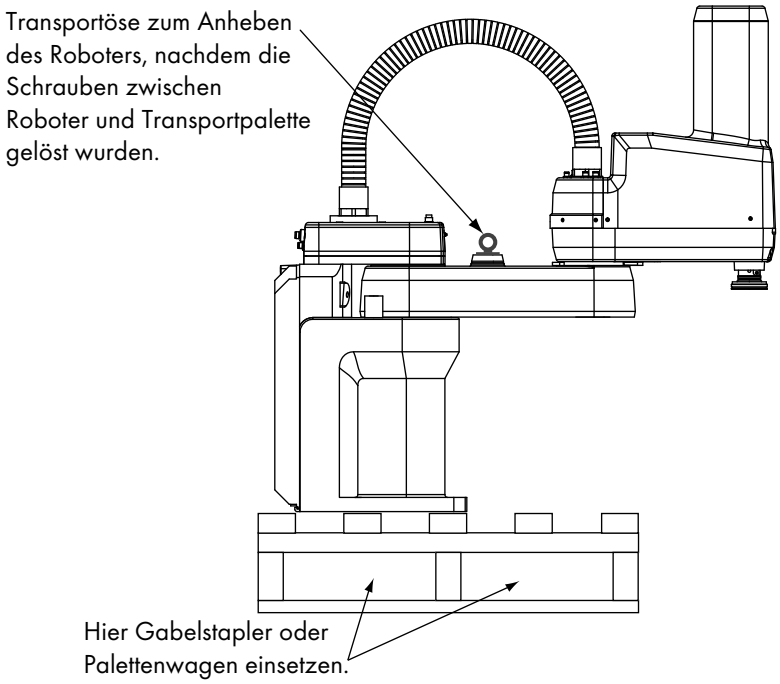

Transportöse zum Anheben des Roboters, nachdem die Schrauben zwischen Roboter und Transportpalette gelöst wurden.
Hier Gabelstapler oder Palettenwagen einsetzen.

**Abbildung 3.1: Cobra Roboter auf einer Transportpalette**

## 3.2 Auspacken und Überprüfen der Adept Ausrüstung

### Vor dem Auspacken

Überprüfen Sie die Box auf eventuelle Transportschäden. Achten Sie insbesondere auf Spuren an der Außenseite der Verpackung, die auf eine Schrägstellung oder auf Stöße hinweisen. Falls Zeichen von Beschädigungen vorhanden sind, bitten Sie einen Mitarbeiter des Frachtunternehmens beim Auspacken der Ausrüstung anwesend zu sein.

### Beim Auspacken

Überprüfen Sie vor dem Unterschreiben der Empfangsbestätigung des Frachtunternehmens, ob die empfangenen Artikel mit den bestellten Artikeln übereinstimmen (nicht nur auf dem Packzettel), ob alle Artikel vollständig sind und die Sendung korrekt und frei von sichtbaren Beschädigungen ist.

Wenn die empfangenen Artikel nicht mit den Artikeln auf dem Packzettel übereinstimmen oder beschädigt sind, unterschreiben Sie die Empfangsbestätigung **nicht**. Kontaktieren Sie Adept schnellstmöglich.

Wenn die empfangenen Artikeln nicht mit den bestellten Artikeln übereinstimmen, setzen Sie sich unverzüglich mit Adept in Verbindung.

Überprüfen Sie beim Entnehmen der Artikel aus der Verpackung jeden Artikel auf sichtbare Beschädigungen. Falls Beschädigungen erkennbar sind, setzen Sie sich mit Adept in Verbindung (siehe **Abschnitt 1.4 auf Seite 18**).

Bewahren Sie alle Verpackungsmaterialien auf. Sie benötigen sie um mögliche Schadenersatzansprüche geltend zu machen oder um die Ausrüstung zum Aufstellen an einem anderen Standort zu transportieren.

## 3.3 Erneutes Verpacken für Standortwechsel

Wenn Sie den Roboter oder andere Ausrüstungsgegenstände an einen anderen Standort verlagern möchten, führen Sie die im Anschluss an dieses Kapitel im Installationsvorgang beschriebenen Schritte in umgekehrter Reihenfolge aus. Verwenden Sie alle Originalverpackungsmaterialien und folgen Sie den für die Installation erforderlichen Sicherheitshinweisen. Eine unsachgemäße Verpackung für den Versand kann zu einem Erlöschen Ihrer Garantie führen. Weisen Sie die Spedition ebenfalls darauf hin, wie der Roboter versandt werden soll.

**VORSICHT:** Bevor Sie die Schrauben zwischen Roboter und Montageflächen lösen, drehen Sie den äußeren Arm des Roboters bis zu den Endanschlägen des Glieds 2, um den Schwerpunkt in die Mitte zu bringen. Der Roboter sollte nur in einer aufrechten Position versandt werden.

## 3.4 Voraussetzungen für Umgebung und Betriebsanlagen

Achten Sie darauf, dass das Adept Robotersystem in einer Umgebung installiert wird, welche die in **Tabelle 3.1** beschriebenen Voraussetzungen erfüllt.

**Tabelle 3.1: Voraussetzungen für die Betriebsumgebung des Robotersystems**

| | |
|---|---|
| Umgebungstemperatur | 5 °C bis 40 °C |
| Feuchtigkeit | 5 bis 90 %, nicht kondensierend |
| Höhenmeter | max. 2000 m |
| Verschmutzungsgrad | 2 (IEC 1131-2/EN 61131-2) |
| Roboterschutzklasse | IP 20 (NEMA Typ 1) |
| **HINWEIS**: Weitere Informationen zu den Abmessungen des Roboters finden Sie im **Abschnitt 8.1 auf Seite 119**. | |

## 3.5 Montieren des Roboters

### Montagefläche

Die Adept Cobra Roboter der e-Vario-Serie sollten auf einem glatten, ebenen und waagerechten Tisch montiert werden. Das Material der Montagefläche sollte fest genug sein, um Erschütterungen und ein Durchbiegen der Montagefläche während des Roboterbetriebs zu verhindern. Adept empfiehlt als Montagefläche eine 25 mm dicke und auf einen starren Rohrrahmen befestigte Stahlplatte. Übermäßige Erschütterungen oder eine zu biegsame Montagefläche beeinträchtigen die Leistung des Roboters. **Abbildung 3.2** zeigt die Aufnahmebohrungen für die Adept Cobra Roboter der e-Vario-Serie.

**HINWEIS:** An der Unterseite der Basis befinden sich eine Bohrung und ein Schlitz, welche als Verankerungspunkte für die vom Benutzer eingesetzten Pass-Stifte in der Montagefläche verwendet werden können (siehe **Abbildung 3.2**). Durch die Verwendung von Verankerungsstiften kann der Roboter nach einer Deinstallation leichter wieder an derselben Position installiert werden.

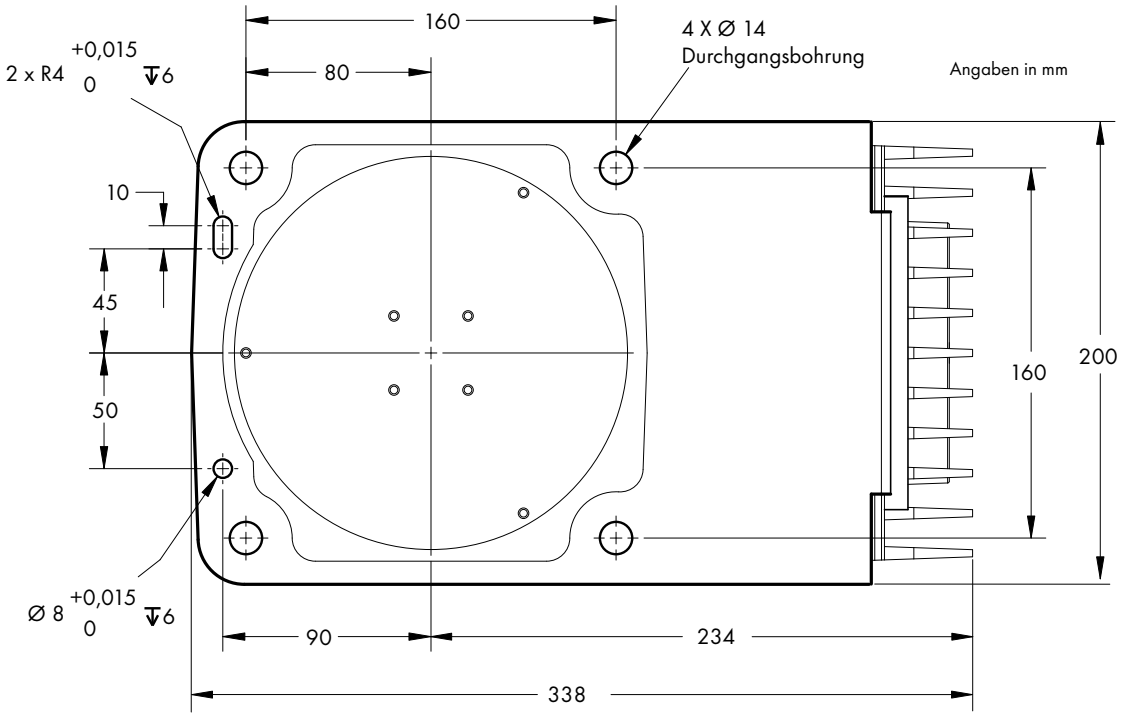



**Abbildung 3.2: Aufnahmebohrungen für den Roboter**

## Montage des Roboters

1. Verwenden Sie die Abmessungen in **Abbildung 3.2**, um in der Montagefläche Bohrungen mit Gewinde für vier M12-Schrauben mit 1,75 x 36 mm (bzw. 7/16 - 14 UNC (Grobgewinde) x 1.50 Zoll) zu bohren (die Schrauben sind nicht im Lieferumfang enthalten). Weitere Informationen zu Schrauben- und Drehmomentspezifikationen finden Sie in **Tabelle 3.2**.

2. Während der Roboter noch auf der Transportpalette festgeschraubt ist, verbinden Sie die Hebevorrichtung mit der Transportöse oben am inneren Glied (siehe **Abbildung 3.1 auf Seite 37**). Betätigen Sie die Hebevorrichtung, bis die Verbindung straff ist, aber heben Sie den Roboter noch nicht an.

**WARNUNG:** Heben Sie den Roboter nur an der Transportöse hoch. Die äußeren und inneren Glieder des Roboters dürfen nicht ausgefahren werden, bis der Roboter in der vorgesehenen Stellung befestigt worden ist. Ansonsten könnte der Roboter herunterfallen und entweder Personenschäden oder Beschädigungen der Ausrüstung verursachen.

3. Lösen Sie die vier Schrauben, mit denen die Roboterbasis an der Palette befestigt ist. Bewahren Sie diese Schrauben für einen eventuellen späteren Standortwechsel der Ausrüstung auf.

4. Heben Sie den Roboter an und platzieren Sie ihn direkt über der Montagefläche.
5. Lassen Sie den Roboter langsam herab, wobei Sie die Roboterbasis und die Gewindebohrungen der Montageflächen aneinander ausrichten.

   **HINWEIS:** Die Basis des Roboters ist aus Aluminium und kann leicht eingedrückt werden, wenn sie gegen eine härtere Oberfläche stößt. Vergewissern Sie sich, dass der Roboter entsprechend ausgerichtet und befestigt ist (und nicht wackelt), bevor Sie die Befestigungsschrauben festziehen.

6. Setzen Sie die erforderlichen Befestigungsschrauben und Unterlegscheiben (nicht im Lieferumfang enthalten) ein.
   Ziehen Sie die Schrauben mit dem in **Tabelle 3.2** angegebenen Drehmoment fest.

**WARNUNG:** Durch die hohe Lage des Massenmittelpunktes kann der Roboter umfallen, wenn er nicht mit den Befestigungsschrauben gesichert wurde.

**HINWEIS:** Überprüfen Sie die Befestigungsschrauben eine Woche nach Erstinstallation auf festen Sitz. Führen Sie diese Prüfung danach halbjährlich durch. Weitere Informationen zu regelmäßigen Wartungsarbeiten finden Sie im **Kapitel 7**.

**Tabelle 3.2: Drehmomentspezifikationen für Befestigungsschrauben**

| Norm | Größe | Spezifikation | Drehmoment |
|---|---|---|---|
| Metrisch | M12 x P1,75 | ISO Festigkeitsklasse 8,8 | 85 Nm |
| SAE | 7/16-14 UNC | SAE Klasse 5 | 63 lb-ft |

## 3.6 Beschreibung der Anschlüsse auf der Roboterrückseite

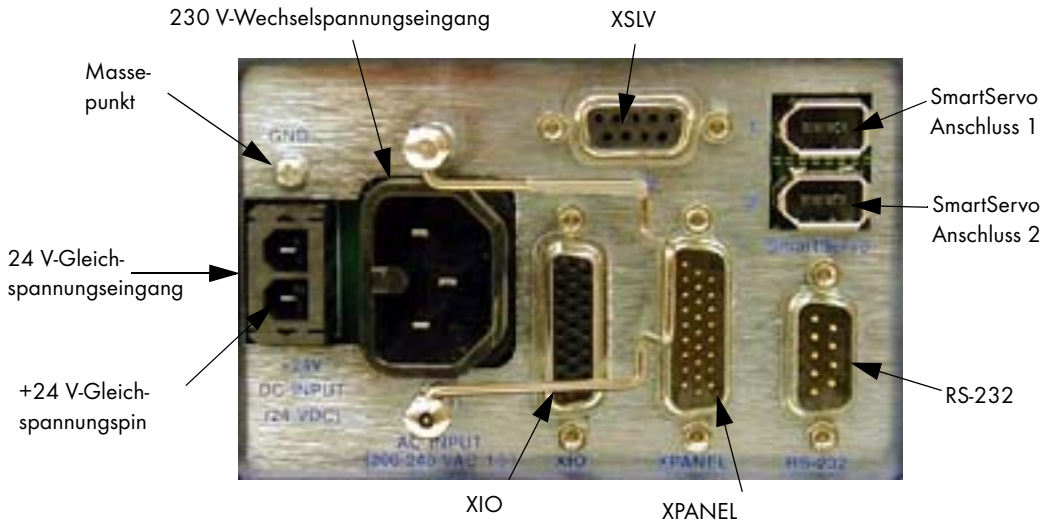



**Abbildung 3.3: Schnittstellenfeld des Roboters**

**24 V-Gleichspannungsanschluss -** Anschluss der 24 V-Gleichspannungsversorgung des Benutzers an den Roboter. Der Steckverbinder ist im Lieferumfang enthalten.

**Massepunkt -** Anschluss des Kabelschirms an das 24 V-Gleichspannungskabel des Benutzers.

**230 V-Wechselspannungsanschluss -** Anschluss für die einphasige 230-V-Wechselspannungs-Eingangsversorgung. Der Steckverbinder ist im Lieferumfang enthalten.

**XSLV -** wird bei einem Robotersystem der e-Vario-Serie nicht verwendet.

**SmartServo 1/2 -** wird bei einem Robotersystem der e-Vario-Serie nicht verwendet.

**RS-232 -** Anschluss für einen vom Benutzer gestellten Computer mit Adept ACE Software. (DB 9, Stecker).

**XPANEL -** Anschluss für das AIB XPANEL-Kabel. Das AIB XPANEL-Kabel verfügt über Anschlüsse für die Bedienkonsole (XFP), das T2 Handbediengerät (XMCP) und für die vom Benutzer gestellten Ein- und Ausgänge (XUSR). (DB 26, High Density, Stecker).

**XIO -** für Eingangs-/Ausgangssignale der Peripheriegeräte (vom Benutzer gestellt).
Dieser Anschluss hat 8 Ausgänge und 12 Eingänge. Weitere Informationen zu den Pinbelegungen für Eingänge und Ausgänge finden Sie unter **Abschnitt 6.6 auf Seite 85**.
In diesem Abschnitt sind auch ausführliche Informationen zum Zugriff auf diese E/A-Signale über MicroV+ enthalten. (DB26, High Density, Steckbuchse). Der optionale XIO Termination Block wird hier angeschlossen. Dieses Gerät verfügt über einen Termination Block für Ein- und Ausgangsanschlüsse, eine Status LED-Anzeige und Schaltern zum Testen der Ein-/Ausgangssignale.

# 4 Installieren des Systems

## 4.1 Kabel- und Teileliste

| Teil | Kabel- und Teileliste | Teilenummer | gehört zu: | Anmerkung |
|---|---|---|---|---|
| A | AIB XPANEL-Kabel - zum Anschluss von XUSR, Bedienkonsole und optionalem T2 Handbediengerät an den Roboter | 04715-000 | 04081-000 | Standard, im Lieferumfang enthalten |
| B | XUSR-Jumper -Stecker | 04736-000 | 04081-000 | Standard, im Lieferumfang enthalten |
| C | Bedienkonsole | 30356-10358 | 90356-10358 | Standard, im Lieferumfang enthalten |
| D | Bedienkonsolenkabel | 10356-10500 | 90356-10358 | Standard, im Lieferumfang enthalten |
| E | XMCP-Jumper-Stecker | 04737-000 | 04081-000 | Standard, im Lieferumfang enthalten |
| F | T1/T2 Bypass-Stecker | 05004-000 | 04965-203/ 04965-210 | T2 optional - 3 m/10 m |
| G | T1/T2 Adapterkabel | 05002-000 | | |
| H | T2 (optional) | 05215-103/ 05215-110 | | |
| J | Netzspannungskabel - zur Versorgung des Roboters mit Wechselspannung | | | Benutzergestellt |
| K | 24 V-Gleichspannungskabel zur Versorgung des Roboters mit 24 V-Gleichspannung | | | Benutzergestellt |
| L | 24 V-Gleichspannungsversorgung, 6 A | | | Benutzergestellt |
| | Wechselspannungskabel - zur Versorgung des 24 VDC-Netzteils | | | Benutzergestellt |
| M | RS-232 Nullmodemkabel (seriell), 5 m, zum Anschluss des benutzergestellten PCs an den Roboter | 04116-001 | 90565-000 | Standard, im Lieferumfang enthalten |

## 4.2 Systemkabeldiagramm

| Installation | | |
|---|---|---|
| **Schritt** | **Beschreibung der einzelnen Schritte** | **Teil(e)** |
| 1 | Verbinden Sie das AIB XPANEL-Kabel mit dem XPANEL-Anschluss auf dem Schnittstellenfeld. | A |
| 2 | Stellen Sie sicher, dass der XUSR-Jumper-Stecker mit dem XUSR-Anschluss verbunden ist. | B |
| 3 | Verbinden Sie die Bedienkonsole über das vorgesehene Kabel mit dem XFP-Anschluss. | C, D |
| 4 | Falls kein T2 Handbediengerät vorhanden ist, verbinden Sie den XMCP-Jumper-Stecker oder T1/T2 Bypass-Stecker mit dem XMCP-Anschluss. Fahren Sie mit Schritt 5 fort. | E, F |
| 4a | Falls ein T2 Handbediengerät vorhanden ist, verbinden Sie das T1/T2 Adapterkabel mit dem XMCP-Anschluss. | G, H |
| 5 | Schließen Sie Ihr eigenes Massekabel an.<br>Informationen zu den Massepunkten finden Sie im **Abschnitt 4.8**. | - |
| 6 | Verbinden Sie die 230 V-Wechselspannungsversorgung mit dem Wechselspannungseingang auf dem Schnittstellenfeld (mit Sperrvorrichtung sichern). | J |
| 7 | Verbinden Sie die 24 V-Gleichspannungsversorgung mit dem Gleichspannungseingang auf dem Schnittstellenfeld (dazu benötigen Sie eventuell ein Netzspannungskabel). | K, L |
| 8 | Verbinden Sie das serielle Nullmodemkabel mit dem Schnittstellenfeld sowie dem seriellen Anschluss am PC. | M |

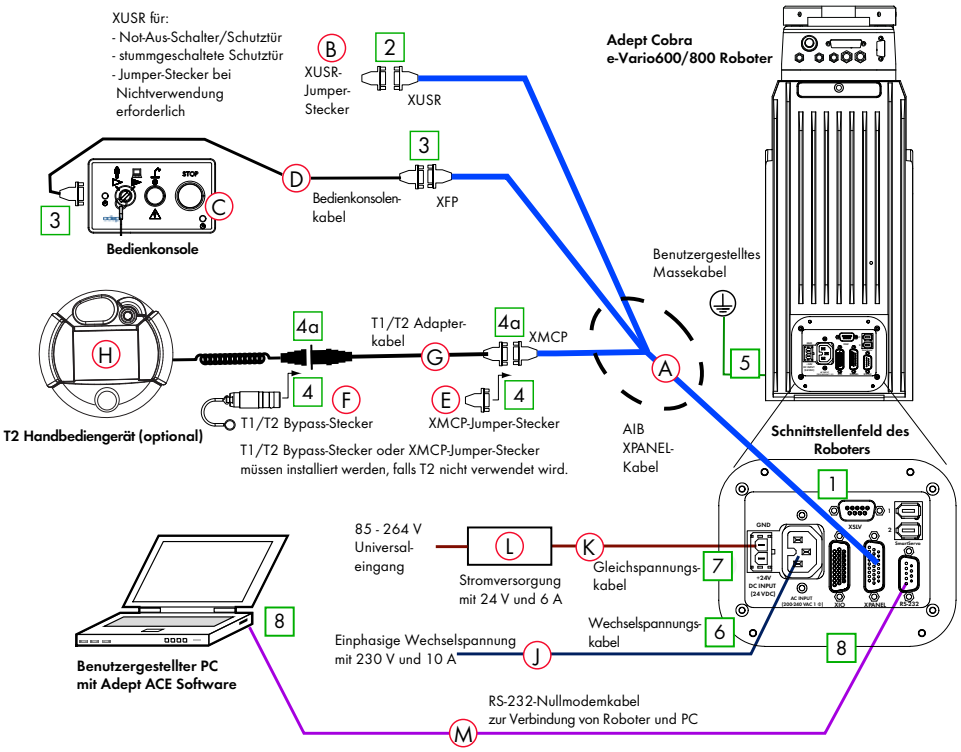



**Abbildung 4.1: Systemkabeldiagramm für Adept Cobra Roboter der e-Vario-Serie**

# 4.3 Kabelverbindungen zum Roboter

## Anschließen des AIB XPANEL-Kabels

1. Legen Sie das AIB XPANEL-Kabel bereit. Es wird mit dem Kabel- oder Zubehörpaket geliefert.
2. Stecken Sie das einfache Ende des AIB XPANEL-Kabels in den XPANEL-Anschluss an der Roboterrückseite (siehe **Abbildung 4.1 auf Seite 44**). Die folgenden Anschlüsse befinden sich beim AIB XPANEL-Kabel am anderen Ende des Kabels: XUSR, XFP und XMCP.

   **HINWEIS:** Das Plastikstück an jedem Anschluss ist entsprechend etikettiert.

## Installieren von Peripheriegeräten und Optionen

Informationen zum Installieren dieser Teile finden Sie in **Abbildung 4.1 auf Seite 44**.

1. Stellen Sie sicher, dass der XUSR-Jumper-Stecker am XUSR-Anschluss angeschlossen ist oder vom Benutzer bereitgestellte Not-Aus-Vorrichtungen installiert sind. Weitere Informationen über den Anschluss von vom Benutzer bereitgestellten Not-Aus-Vorrichtungen und Sicherheitsschaltkreisen zum XUSR-Anschluss finden Sie in **Abschnitt 6.7 auf Seite 91**.
2. Verbinden Sie das Bedienkonsolenkabel mit dem XFP-Anschluss am AIB XPANEL-Kabel.
3. Verbinden Sie das andere Ende des Bedienkonsolenkabels mit der Bedienkonsole.
4. Wenn Sie das optionale T2 Handbediengerät nicht verwenden, prüfen Sie bitte, dass:
   - der XMCP-Jumper-Stecker an dem XMCP-Anschluss des AIB XPANEL-Kabels angeschlossen ist

     oder

   - dass der T1/T2 Bypass-Stecker an dem S1 Ende des T1/T2 Adapterkabels angeschlossen ist und dass das Adapterkabel an das AIB XPANEL-Kabel angeschlossen ist.
5. Wenn Ihr System das optionale Handbediengerät verwendet, führen Sie bitte folgende Schritte durch.
   a. Entfernen Sie den XMCP-Jumper-Stecker aus dem XMCP-Anschluss des AIB XPANEL-Kabels.
   b. Stecken Sie das T1/T2 Adapterkabel in den XMCP-Anschluss des AIB XPANEL-Kabels.
   c. Verbinden Sie das T1/T2 Adapterkabel mit dem Steckverbinder am T2 Handbediengerät.

# 4.4 Verbinden des benutzergestellten PCs mit dem Roboter

Die Adept Cobra e-Vario 600/e-Vario 800 Roboter müssen zum Einrichten, zur Konfiguration und zur Programmierung an einen vom Benutzer bereitgestellten PC angeschlossen sein.
Der Benutzer installiert die Adept ACE Software auf dem PC und verbindet diesen mithilfe eines RS-232-Kabels (seriell) mit dem Roboter.

## PC-Anforderungen

Zur Verwendung der Adept ACE Software ist folgende Hard- und Software erforderlich.

> **HINWEIS:** Die Spezifikationen finden Sie ebenfalls im ACE PackXpert Datenblatt, das Ihnen auf der Internetseite zur Verfügung steht.

### Hardware

- **Prozessor**: Core2Duo 2.0 GHz oder höher
- **Speicherplatz**: 500 MB (empfohlenes Minimum)
- **RAM**: 2 GB oder mehr
- **Monitor**: SVGA, Auflösung mindestens 800 x 600
- **Ethernet**: (bei Verwendung von Bildverarbeitung) IEEE 1394 oder Gigabit-Ethernet Support

  Adept empfiehlt die Verwendung eines Adept SmartVision™ EX Bildverarbeitungsprozessors.
- **Serielles Kabel**: Ein Standard-, Nullmodem-, abgeschirmtes RS-232-Datentransferkabel (seriell), DB 9 Steckbuchsenanschlüssen an beiden Enden (wird von Adept geliefert)

### Software

- **Betriebssystem**: Microsoft Vista (32 Bit), Microsoft Windows® XP (Service Pack 2), Microsoft Windows® Server™ 2003 (Service Pack 1) oder Microsoft Windows® 2000 (Service Pack 4)
- Microsoft .NET Framework 2.0 oder höher (einschließlich der Installation des Adept ACE Installers)
- Microsoft Internet Explorer Version 5.01 oder höher (zur Ansicht der Onlinehilfe notwendig)

## Anschließen des seriellen Kabels

1. Legen Sie das serielle RS-232-Nullmodemkabel bereit. Es befindet sich im Zubehörpaket.
2. Stecken Sie das eine Ende des seriellen Kabels in den RS-232-Anschluss am Schnittstellenfeld des Roboters (siehe **Abbildung 4.1 auf Seite 44**).
3. Stecken Sie das andere Kabelende in einen seriellen Anschluss am PC. Serielle Anschlüsse werden auch häufig als COM-Anschlüsse bezeichnet.

# 4.5 Installieren der Adept ACE Software

Adept ACE wird von der Adept Software CD-ROM installiert. Adept ACE benötigt Microsoft .NET Framework. Das Dienstpogramm Adept ACE Setup Wizard sucht auf Ihrem PC nach .NET und installiert es gegebenenfalls.

1. Legen Sie die CD-ROM in das CD-ROM-Laufwerk Ihres PCs ein. Ist die Autoplay-Funktion aktiviert, wird das Menü der Adept Software CD-ROM angezeigt (siehe **Abbildung 4.2**). Andernfalls müssen Sie die CD-ROM manuell starten.

   **HINWEIS:** Wenn Sie in diesem Fenster auf einen der Schritte zur Softwareinstallation klicken, wird das Online-Dokument mit der Beschreibung des Installationsvorgangs im Hintergrund geöffnet.

2. Klicken Sie im Menü der Adept Software CD-ROM auf **Install the Adept ACE Software**.

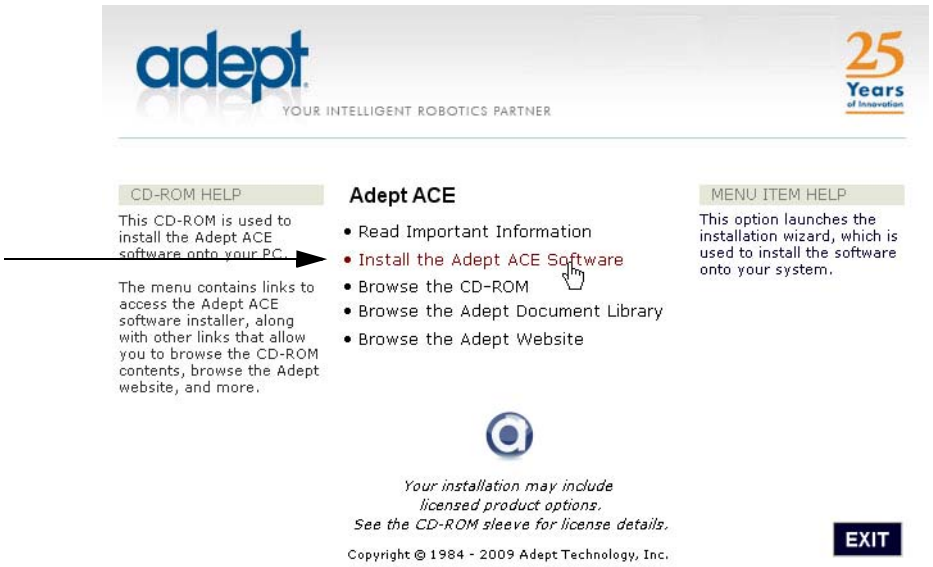

adept
YOUR INTELLIGENT ROBOTICS PARTNER
25 Years
CD-ROM HELP
This CD-ROM is used to install the Adept ACE software onto your PC.
The menu contains links to access the Adept ACE software installer, along with other links that allow you to browse the CD-ROM contents, browse the Adept website, and more.
Adept ACE
• Read Important Information
• Install the Adept ACE Software
• Browse the CD-ROM
• Browse the Adept Document Library
• Browse the Adept Website
MENU ITEM HELP
This option launches the installation wizard, which is used to install the software onto your system.
Your installation may include licensed product options.
See the CD-ROM sleeve for license details.
Copyright © 1984 - 2009 Adept Technology, Inc.
EXIT

**Abbildung 4.2: Startup-Menü der Adept ACE CD-ROM**

3. Das Dienstprogramm Adept ACE Setup Wizard wird geöffnet (siehe **Abbildung 4.4** und **Abbildung 4.5**). Befolgen Sie die schrittweisen Anweisungen zur Installation.

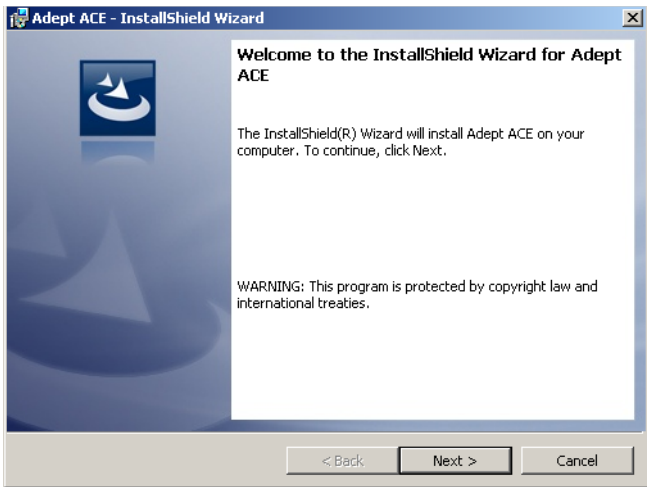

Adept ACE - InstallShield Wizard
Welcome to the InstallShield Wizard for Adept ACE
The InstallShield(R) Wizard will install Adept ACE on your computer. To continue, click Next.
WARNING: This program is protected by copyright law and international treaties.
< Back
Next >
Cancel

**Abbildung 4.3: Adept ACE Setup Wizard**

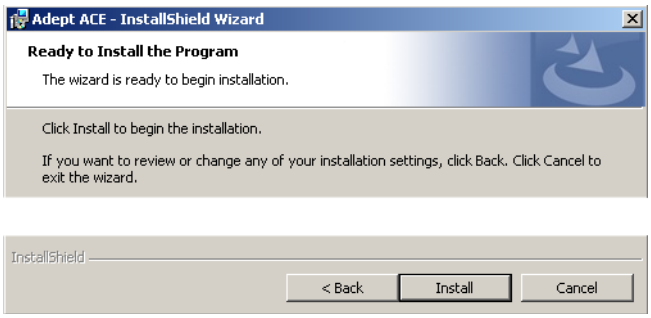

Adept ACE - InstallShield Wizard
Ready to Install the Program
The wizard is ready to begin installation.
Click Install to begin the installation.
If you want to review or change any of your installation settings, click Back. Click Cancel to exit the wizard.
InstallShield
< Back
Install
Cancel

**Abbildung 4.4: Bildschirm zur Installationsvorbereitung**

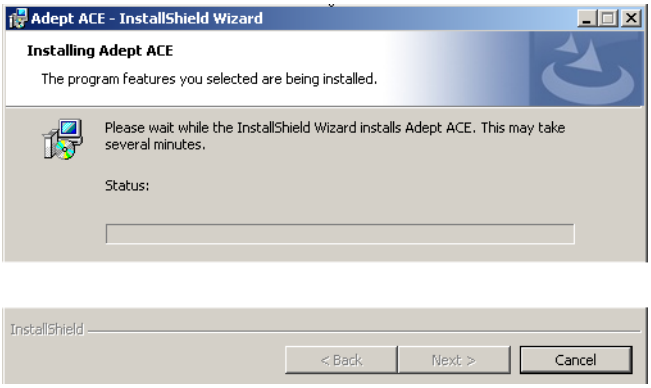

Adept ACE - InstallShield Wizard
Installing Adept ACE
The program features you selected are being installed.
Please wait while the InstallShield Wizard installs Adept ACE. This may take several minutes.
Status:
InstallShield
< Back
Next >
Cancel

**Abbildung 4.5: Installationsbildschirm**

4. Wenn die Installation abgeschlossen ist, wählen Sie **Finish**.

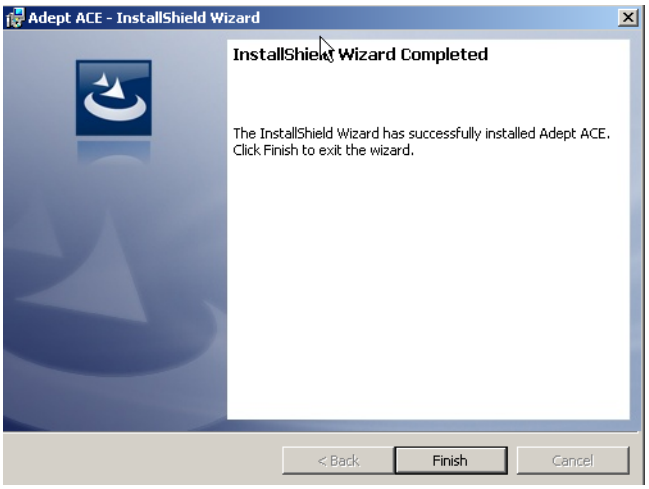

Adept ACE - InstallShield Wizard
InstallShield Wizard Completed
The InstallShield Wizard has successfully installed Adept ACE. Click Finish to exit the wizard.
< Back
Finish
Cancel

**Abbildung 4.6: Installation abgeschlossen**

5. Wenn Sie das Dienstprogramm Adept ACE Setup Wizard geschlossen haben, wählen Sie **Exit** auf dem CD-ROM Menü und führen Sie den Start-up Vorgang aus.

   **HINWEIS:** Der PC muss nach der Installation von Adept ACE neu gestartet werden.

# 4.6 Anschließen der 24 V-Gleichspannungsversorgung an den Roboter

## Spezifikationen für die 24 V-Gleichspannungsversorgung

**Tabelle 4.1: Spezifikationen für die vom Benutzer gestellte 24 V-Gleichspannungsversorgung**

| | |
|---|---|
| Vom Benutzer gestellte Spannungsversorgung | 24 V-Gleichspannung (± 10%), 150 W (6 A) (21,6 V< $V_{in}$ < 26,4 V) |
| Strombegrenzung[a] | Spitzenleistung unter 300 W<br>**oder**<br>eine 8 A-Sicherung integrieren |
| Netzverkabelung | 1,5 – 1,85 mm² (16 - 14 AWG) |
| Kontakt der Schirmung | Schirmung am Erdungskontakt an beiden Kabelenden anschließen (siehe Abbildung 4.7 auf Seite 51 und Abbildung 3.3 auf Seite 42. |

[a] Die vom Benutzer gestellte 24 V-Gleichspannungsversorgung muss über einen Überspannungsschutz verfügen, der die Spitzenleistung auf unter 300 W begrenzt.
**Alternativ** kann eine 8 A-Sicherung in die 24 V-Gleichspannungsquelle integriert werden.
(Bei mehreren Robotern an einem gemeinsamen 24 V-Gleichspannungsanschluss muss jeder Roboter einzeln mit einer Sicherung versehen werden.)

**HINWEIS:** Informationen zu den Sicherungen befinden sich auf der AIB-Elektronik.

Die Anforderungen für die vom Benutzer gestellte Netzspannungsquelle variieren, je nach Konfiguration des Roboters und den angeschlossenen Geräten. Adept empfiehlt die Verwendung einer Stromversorgung mit 24 V und 6 A, um den Anforderungen für Einschalt- und Laststrom angeschlossener Benutzergeräte, wie etwa digitale E/A-Lasten, zu genügen.
Wenn mehrere Roboter von einer gemeinsamen 24 V-Stromversorgung gespeist werden, erhöhen Sie die Versorgung um 3 A für jeden zusätzlichen Roboter.

**VORSICHT:** Vergewissern Sie sich, dass Sie eine 24 V-Gleichspannungsversorgung gewählt haben, die den Spezifikationen in **Tabelle 4.1** entspricht. Die Verwendung einer Stromversorgung mit zu geringer Nennleistung kann zu Systemproblemen führen und einen ordnungsgemäßen Betrieb der Ausrüstung verhindern. **Tabelle 4.2** enthält die empfohlenen Werte für die entsprechenden Stromversorgungen.

**Tabelle 4.2: Empfohlene 24 V-Gleichspannungsversorgung**

| Anbieter | Modell | Leistungen |
|---|---|---|
| XP Power | JMP160PS24 | 24 V-Gleichspannung, 6,7 A, 160 W |
| AstroDyne | SP-150-24 | 24 V-Gleichspannung, 6,3 A, 150 W |
| Mean Well | SP-150-24 | 24 V-Gleichspannung, 6,3 A, 150 W |

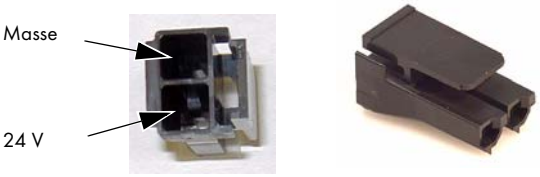
## 24 V-Gleichspannung zum Roboter

Dieser Abschnitt befasst sich mit den entsprechenden Kabeln, die die 24 V-Gleichspannungsversorgung zum Roboter herstellen.

### Details zum 24 V-Gleichspannungssteckverbinder

Der 24 V-Gleichspannungssteckverbinder und zwei Pins gehören zum Lieferumfang jedes Systems. Diese befinden sich im Kabel- oder Zubehörpaket.

**Tabelle 4.3: Spezifikationen für den 24 V-Gleichspannungssteckverbinder**

| | |
|---|---|
| Details zum Stecker<br>Masse<br>24 V<br>  | Steckerfassung, 2 Positionen,<br>Typ: Molex Saber, 18 A, 2-Pin |
| | Molex Teilenummer 44441-2002 |
| | Digi-Key Teilenummer WM18463-ND |
| | Adept Teilenummer 02708-000 |
| Pin Details<br> | Molex Stecker-Crimpkontakt, Buchse,<br>14 - 18 AWG |
| | Molex Teilenummer 43375-0001 |
| | Digi-Key Teilenummer WM18493-ND |
| | Adept Teilenummer 02709-000 |
| Empfohlenes Crimpwerkzeug: Molex Crimpzange | Molex Teilenummer 63811-0400 |
| | Digi-Key Teilenummer WM9907-ND |

### Vorgehensweise zum Konfektionieren eines 24 V-Gleichspannungskabels

1. Entnehmen Sie den Anschluss und die Pins entsprechend der obigen Tabelle aus dem Lieferumfang.
2. Stellen Sie eine Leitung mit einem Querschnitt von 14-16 AWG (1,5 – 1,85 mm²) zur Herstellung des 24 V-Gleichspannungsanschlusses bereit.
   Wählen Sie die Länge entsprechend der Entfernung zwischen der Roboterbasis und der 24-V-Gleichspannungsversorgung, an die der Roboter angeschlossen werden soll.
3. Verbinden Sie Pins und Leitungen mit dem empfohlenen Crimp-Werkzeug aus obiger Tabelle.

4. Setzen Sie die Pins in den Stecker ein. Vergewissern Sie sich, dass 24 V- und Massekabel mit den korrekten Kontakten im Stecker verbunden sind.
5. Bereiten Sie das andere Ende des Kabels für den Anschluss an Ihre 24 V-Gleichspannungsversorgung vor.

## Verbinden des 24 V-Gleichspannungskabels mit dem Roboter

1. Verbinden Sie ein Ende des abgeschirmten 24 V-Gleichspannungskabels mit Ihrer 24 V-Gleichspannungsversorgung, siehe **Abbildung 4.7**. Der Kabelschirm sollte mit der Gehäusemasse der Stromversorgung verbunden werden. Schalten Sie die 24 V-Gleichspannungsversorgung erst ein, wenn Sie dazu aufgefordert werden (siehe **Kapitel 6**).
2. Stecken Sie den Steckverbinder des 24 V-Gleichspannungskabels in den 24 V-Gleichspannungsanschluss auf dem rückwärtigen Schnittstellenfeld des Roboters. Der Kabelschirm sollte mit dem Massepunkt am Schnittstellenfeld verbunden werden.

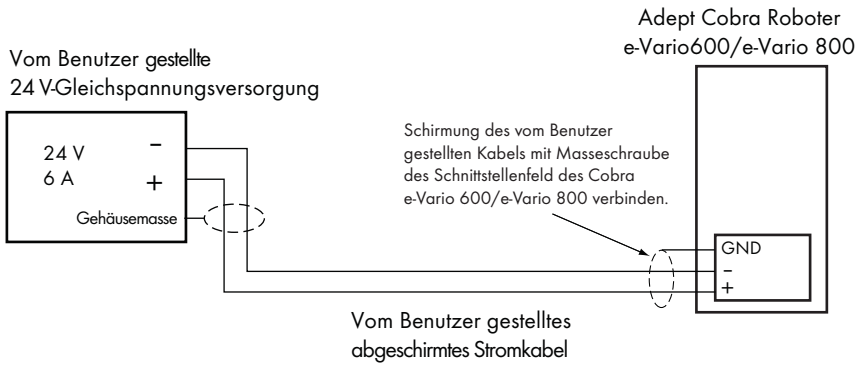



**Abbildung 4.7: Benutzergestelltes 24 V-Gleichspannungskabel**

**HINWEIS:** Zur Einhaltung der EN-Normen empfiehlt Adept, den Gleichstrom über geschirmte Kabel zuzuführen, wobei die Schirmung mit den Rückleitern an beiden Enden des Kabels verbunden ist.

## Konfektionieren des Wechselspannungskabels für das 24 VDC Netzteil

Wenn kein Wechselspannungskabel am Netzteil vorhanden ist, müssen Sie ein Kabel konfektionieren. Kabelanforderungen: mindestens 18 AWG, dreiadrig, ausgelegt für 300 V.

Für die Wechselspannungsanforderungen beziehen Sie sich auf das 24 VDC Netzteil, das Sie verwenden.

# 4.7 Anschließen der 230 V-Wechselspannungsversorgung an den Roboter

**WARNUNG:** Stellen Sie sicher, dass alle lokalen und nationalen Sicherheits- vorschriften und Bestimmungen für elektrische Anlagen für die Installation und den Betrieb des Robotersystems erfüllt werden.

**WARNUNG:** Den nationalen und lokalen Bestimmungen entsprechende und ausreichend bemessene Abzweigleitungs- strombegrenzungen und Sperr-/Abschaltfunktionen müssen gewährleistet sein.

## Spezifikationen für die Wechselspannungsversorgung

**Tabelle 4.4: Spezifikationen für die vom Benutzer gestellte Wechselspannungsversorgung**

| Nominal-spannungs-bereiche (Automatische Bereichswahl) | Mindest-betriebs-spannung[a] | Maximale Betriebs-spannung | Frequenz/ Anzahl Phasen | Empfohlener externer Leistungsschalter, vom Benutzer gestellt |
|---|---|---|---|---|
| 200 V - 240 V | 180 V | 264 V | 50/60 Hz/Einphasig | 10 A |

[a] Spezifikationen wurden bei nominaler Leitungsspannung ermittelt. Niedrige Leitungsspannung kann die Leistung des Roboters beeinträchtigen.

**Tabelle 4.5: Normaler Energieverbrauch des Roboters**

| Roboter | Bewegung | Durchschnittliche Leistung (W) | Dauerstrom (A) | Spitzenleistung (W)[a] |
|---|---|---|---|---|
| e-Vario 600 | Keine Last - Adept Zyklus[b] | 344 | 1,56 | 1559 |
| | 3 kg - Adept Zyklus[b] | 494 | 2,25 | 2061 |
| | 3 kg - alle Gelenke in Bewegung | 880 | 4,00 | 2667 |
| e-Vario 800 | Keine Last - Adept Zyklus[b] | 531 | 2,41 | 1955 |
| | 3 kg - Adept Zyklus[b] | 377 | 1,71 | 1406 |
| | 3 kg - alle Gelenke in Bewegung | 794 | 3,61 | 2110 |

[a] Für kurze Zeiträume (100 ms)
[b] Mehr Informationen zum Adept Zyklus finden Sie in der **Tabelle 8.1 auf Seite 127**.

**HINWEIS:** Der Adept Roboter sollte als Ausrüstungbestandteil eines dauerhaft installierten Systems eingesetzt werden.

**LEBENSGEFAHR:** Die Wechselstrominstallation muss von Fachkräften und geschultem Personal durchgeführt werden (siehe **Abschnitt 2.12 auf Seite 33**). Während der Installation muss das Einschalten der Stromversorgung durch Unbefugte mithilfe zuverlässiger Absperrmaßnahmen verhindert werden.

## Überspannungsschutz der Betriebsanlage

Der Benutzer muss den Roboter vor Überspannung und Spannungsstößen schützen. Wenn die Bestimmungen des Landes, in dem der Roboter installiert wird, eine EU-zertifizierte Installation oder die Übereinstimmung mit der Norm IEC 1131-2 (IEC = International Electrotechnical Commission) fordern, lesen Sie die folgenden nützlichen Hinweise: Nach IEC 1131-2 mus die Installation gewährleisten, dass Spannungen der Gerätesicherheitsklasse II (d.h. Leistungsspitzen, die nicht direkt auf Blitzeinschlag zurückzuführen sind) nicht überschritten werden. Überspannungen im Anschlusspunkt zum Stromversorgungsnetz müssen so geregelt werden, dass sie die für die Gerätesicherheitsklasse II definierte Überspannung nicht überschreiten, d.h. sie darf nicht höher sein als die Stoßspannung, die der Nennspannung für die Basisisolierung entspricht. Die vom Benutzer gestellte Ausrüstung zum Schutz vor Überspannung muss in der Lage sein, die Spannung im Übergangsvorgang zu absorbieren.

In Industrieumgebungen können nichtperiodische Überspannungsspitzen auf Netzanschlussleitungen als Ergebnis von Leistungsunterbrechungen zur Starkstromausrüstung auftreten (wie beispielsweise eine durchgebrannte Sicherung auf einer Abzweigleitung in einem Drehstromsystem). Dadurch kommt es zu Starkstromimpulsen bei relativ niedrigen Spannungspegeln. Der Benutzer muss alle notwendigen Maßnahmen ergreifen, um Schäden am Robotersystem zu verhindern (z. B. durch einen Zwischentransformator). Weitere Informationen dazu finden Sie in der Norm IEC 1131-4.

## Diagramme für die Wechselstrominstallation

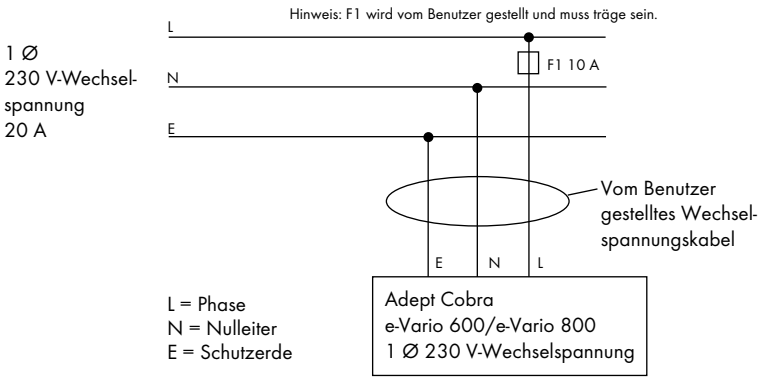



**Abbildung 4.8: Typische Wechselstrominstallation mit einphasiger Versorgung**

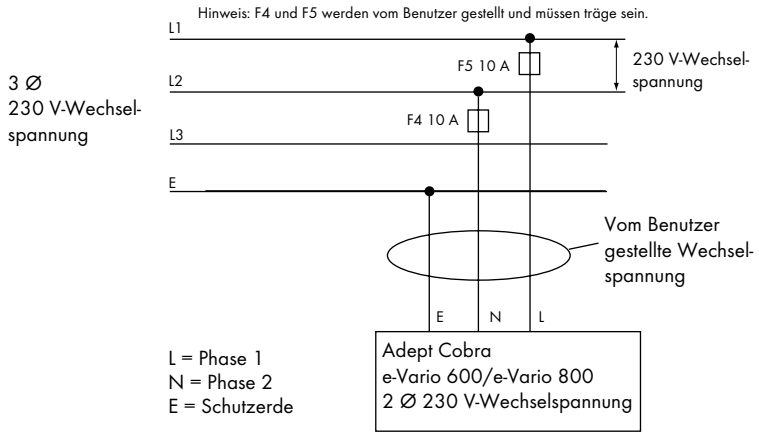
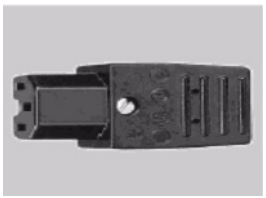



**Abbildung 4.9: Zweiphasige Wechselstrominstallation von einer dreiphasigen Versorgung**

## Details zum Wechselspannungssteckverbinder

Der Wechselspannungssteckverbinder gehört zum Lieferumfang jedes Systems. Er befindet sich im Zubehörpaket und ist innen für den Wechselspannungsanschluss (L, N, E = PE) beschriftet.

**Tabelle 4.6: Details zum Wechselspannungssteckverbinder**

| | |
|---|---|
| Details zum Wechselspannungs-steckverbinder  | Wechselstrom-Inline-Stecker, gerade, Buchse, Schraubkontakt, 10 A, 250 V-Wechselspannung |
| | Qualtek Teilenummer 709-00/00 |
| | Digi-Key Teilenummer Q217-ND |
| | Adept Teilenummer 02710-000 |

## Vorgehensweise zum Konfektionieren des 230 V-Wechselspannungskabel

1. Nehmen Sie den in **Tabelle 4.6** beschriebenen Wechselspannungssteckverbinder zur Hand.
2. Öffnen Sie den Stecker, indem Sie die Schraube auf dem Gehäuse lösen und die Abdeckung entfernen.
3. Lösen Sie die beiden Schrauben an der Zugentlastung (siehe **Abbildung 4.10**).
4. Verwenden Sie für den Wechselspannungsanschluss eine Leitung mit einem Nennquerschnitt von 1 mm². Wählen Sie die Länge entsprechend der Entfernung zwischen der Roboterbasis und der vom Benutzer gestellten Wechselstromversorgung.
5. Entfernen Sie etwa 18 bis 24 mm der Isolierung von jeder der drei Leitungen.
6. Führen Sie die Leitungen durch die abnehmbare Buchse hindurch und verbinden Sie diese mit dem Stecker.
7. Verbinden Sie jede Leitung mit der vorgesehenen Kontaktschraube und ziehen diese fest.
8. Ziehen Sie auch die Schrauben an der Kabelklemme fest.
9. Schrauben Sie die Abdeckung wieder an.
10. Bereiten Sie das gegenüberliegende Kabelende für den Anschluss an die Wechselspannungsquelle der Anlage vor.

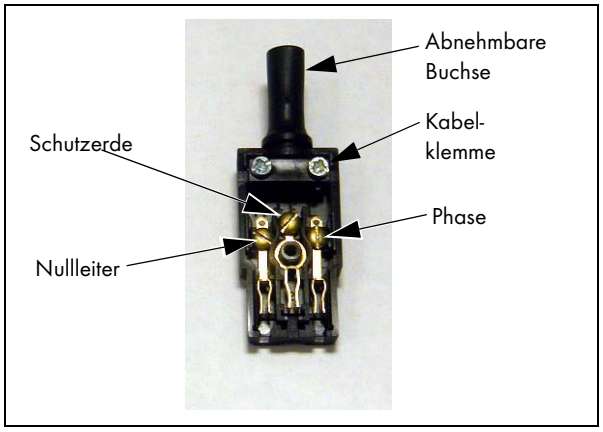



**Abbildung 4.10: Wechselspannungssteckverbinder**

## Verbinden des Wechselspannungskabels mit dem Roboter

1. Schließen Sie das freie Ende des Wechselspannungskabels an die Wechselspannungsquelle Ihrer Betriebsanlage an. Weitere Informationen hierzu finden Sie in **Abbildung 4.8** und **Abbildung 4.9 auf Seite 54**. Schalten Sie den Wechselstrom noch nicht ein.
2. Verbinden Sie den Wechselspannungsstecker mit dem entsprechenden Anschluss auf dem Schnittstellenfeld des Roboters.
3. Sichern Sie den Wechselspannungsstecker mit der Sperrvorrichtung.

# 4.8 Erden des Adept Robotersystems

Eine ordnungsgemäße Erdung ist wichtig für den sicheren und zuverlässigen Betrieb des Roboters. Befolgen Sie die nachstehenden Empfehlungen, um Ihr Robotersystem ordnungsgemäß zu erden.

## Massepunkt an der Roboterbasis

Um den Roboter zu erden, kann der Benutzer ein Massekabel an der Roboterbasis anbringen (siehe **Abbildung 4.11**). Der Roboter wird mit einer M8 x 12 Edelstahl-Sechskantschraube und M8-Federringen und Unterlegscheiben geliefert, die am Massepunkt installiert sind.

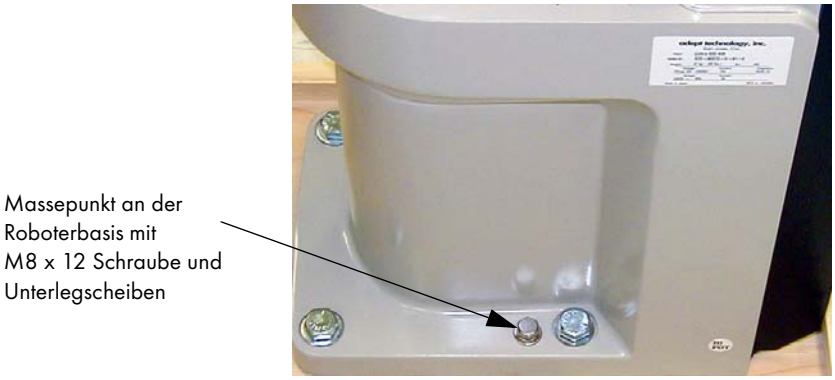



**Abbildung 4.11: Massepunkt an der Roboterbasis**

## Erden der am Roboter angebrachten Ausrüstung

Die Pinole von Gelenk 3 sowie der Werkzeugflansch des Adept Cobra e-Vario 600/e-Vario 800 Roboters sind nicht geerdet. Wenn an einer vom Benutzer gestellten und am Roboter angebrachten Ausrüstung oder an einem solchen Werkzeug gefahrbringende Spannungen anliegen, muss der Benutzer eine Masse- verbindung von dieser Ausrüstung/von diesem Werkzeug zum Massepunkt auf der Roboterbasis herstellen. Als gefahrbringende Spannungen sind Spannungen über 30 VAC (42,4 V Spitze) oder 60 VDC zu betrachten.

Für weitere Informationen zum Massepunkt am Werkzeugflansch siehe **Abbildung 8.4 auf Seite 122**.

**LEBENSGEFAHR:** Wenn am Roboter angebrachte und mit gefahrbringenden Spannungen betriebene Ausrüstungsgegenstände bzw. Werkzeuge nicht geerdet werden, kann dies zu schwerwiegenden Personenschäden führen, wenn die Personen den Endeffektor beim Auftreten einer elektrischen Störung berühren.

## 4.9 Anschließen von kundenspezifischer Sicherheitsausrüstung

Der Benutzer ist für die Installation von Sicherheitsabsperrungen verantwortlich, um Mitarbeiter vor unbeabsichtigten Berührungen durch den Roboter zu schützen. Je nach Gestaltung der Arbeitszelle können zur Absicherung der Arbeitsumgebung Sicherheitstore, Lichtvorhänge und Not-Aus-Schalter verwendet werden. Weitere Informationen zum Thema Sicherheit finden Sie in **Kapitel 2**.

Informationen zum Anschluss von Sicherheitsausrüstung im System mithilfe des XUSR-Anschlusses am AIB XPANEL-Kabel erhalten Sie in **Abschnitt 6.7 auf Seite 91**. Dort finden Sie einen ausführlichen Abschnitt über Not-Aus-Einrichtungen und Diagramme zur Not-Aus-Konfiguration.

# 5 Installieren der optionalen Ausrüstung

## 5.1 Installieren der Endeffektoren

Der Benutzer ist für die Bereitstellung und Installation von Endeffektoren oder anderen Werkzeugen verantwortlich. Endeffektoren können mit vier M6 Schrauben am Werkzeugflansch montiert werden. Eine Zeichnung mit den Abmessungen des Flansches finden Sie in der **Abbildung 8.4 auf Seite 122**.

Ein Pass-Stift des Typs M6 x 12 passt in die Durchgangsbohrung des Werkzeugflansches und kann als Pass-Stück oder Verdrehsicherung für die vom Benutzer gestellten Endeffektoren verwendet werden.

Wird der Endeffektor mit gefährlich hohen elektrischen Spannungen betrieben, so muss dieser zusätzlich geerdet werden. Weitere Informationen dazu finden Sie unter **„Erden der am Roboter angebrachten Ausrüstung" auf Seite 56**.

> **HINWEIS:** Der Werkzeugflansch ist mit einer Gewindebohrung versehen (siehe **Abbildung 8.4 auf Seite 122**). Der Benutzer kann ein Massekabel durch die Pinole führen, die das äußere Glied und den Werkzeugflansch miteinander verbindet.

## 5.2 Demontieren und Montieren des Werkzeugflansches

Bei Bedarf kann der Werkzeugflansch demontiert und wieder montiert werden. Er muss jedoch in genau derselben Position wieder montiert werden. Andernfalls geht die Kalibrierung des Systems verloren.

Der Flansch ist mit einer Stellschraube versehen, die den Flansch in seiner Drehposition auf der Pinole hält. Hinter der Stellschraube befindet sich eine Kugel, die in einer der senkrechten Nuten an die Pinole anliegt. Gehen Sie wie nachfolgend beschrieben vor, um die Flanschbaugruppe zu demontieren und wieder zu montieren.

### Demontieren des Flansches

1. Schalten Sie die Antriebsleistung und die Systemstromversorgung des Roboters aus.
2. Bauen Sie alle am Flansch angebrachten Endeffektoren oder andere Werkzeuge ab.
3. Lösen Sie die Stellschraube mit einem 2,5 mm Inbusschlüssel (siehe **Abbildung 5.1 auf Seite 60**).
   Beachten Sie die senkrechte Nut, die auf einer Linie mit der Stellschraube liegt. Sie müssen den Flansch in derselben Position wieder montieren.
4. Lösen Sie die beiden M4 Torx-Schrauben mit einem Torx 25 Schlüssel.

5. Schieben Sie den Flansch langsam nach unten, bis er sich nicht mehr auf der Pinole befindet. *Vorsicht:* Achten Sie darauf, dass Sie die Kugel (3,5 mm), die sich im Flansch hinter der Stellschraube befindet, nicht verlieren.

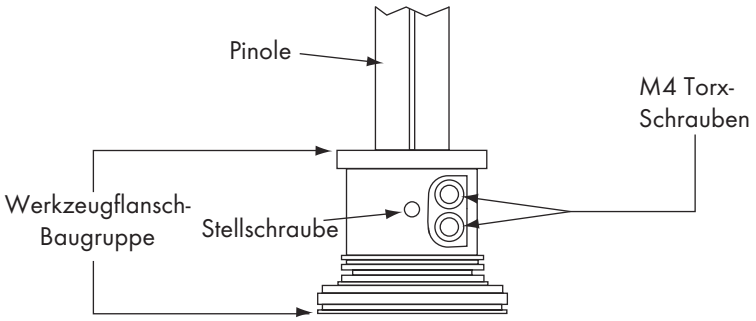



**Abbildung 5.1: Demontage des Werkzeugflansches - Details**

### Montieren des Flansches

1. Stellen Sie sicher, dass sich die Kugel in der Stellschraubenöffnung im Flansch befindet. Halten Sie sie zur Installation des Flansches fest.
2. Schieben Sie den Flansch so weit wie möglich auf der Pinole nach oben und drehen Sie ihn, bis er mit der ursprünglichen vertikalen Nut auf einer Linie liegt.
3. Stützen Sie den Flansch ab, während Sie die Stellschraube mit dem 2,5 mm Inbusschlüssel handfest anziehen. Ziehen Sie die Stellschraube nicht zu fest an. Ansonsten ist der Flansch nicht mehr mittig mit der Pinole ausgerichtet.
4. Drehen Sie erst die eine, dann die andere Torx-Schraube mit einem Torx 25 Schlüssel ein. Ziehen Sie die beiden Schrauben dann abwechselnd mit gleicher Belastung fest. Das Drehmoment für jede Schraube beträgt 8 Nm.

## 5.3 Frei verfügbare Anschlüsse am Roboter

### Anschlüsse für Luftleitungen des Benutzers

Auf der Rückseite der Abdeckkappe von Gelenk 1 des Roboters befinden sich fünf Anschlüsse für Luftleitungen des Benutzers (siehe **Abbildung 5.2**). Diese werden durch den Roboter zu einer weiteren Gruppe von fünf passenden Anschlüssen oben auf dem äußeren Glied geführt (siehe **Abbildung 5.3**).

- Die beiden größeren Anschlüsse haben einen Durchmesser von 6 mm.
- Die drei kleineren Anschlüsse haben einen Durchmesser von 4 mm.

**HINWEIS:** Die DeviceNet Funktion ist bei den Cobra Robotern der e-Vario-Serie nicht in Betrieb. Die Anschlüsse für DeviceNet führen durch den Roboter und können verwendet werden, wenn die entsprechende Steuerungssoftware für DeviceNet vom Benutzer bereitgestellt wird.

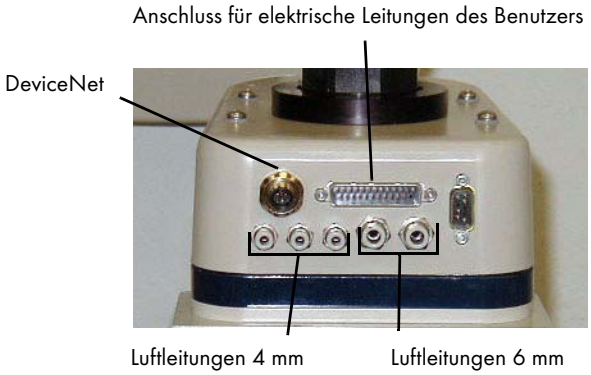



**Abbildung 5.2: Anschlüsse für Benutzer an Gelenk 1**

## Anschlüsse für elektrische Leitungen des Benutzers

Auf der Rückseite der Abdeckkappe von Gelenk 1 des Roboters befindet sich ein 25-poliger Stecker (24 Leiter) zum Anschluss von elektrischen Leitungen des Benutzers (siehe **Abbildung 5.2**). Dieser Stecker ist direkt mit einer 25-poligen Steckbuchse oben auf dem äußeren Glied verbunden (siehe **Abbildung 5.3**). Über diese Anschlüsse können elektrische Signale von der Benutzerkonsole durch den Roboter zum äußeren Glied geleitet werden.

Spezifikationen: Drahtstärke: 0,1 $mm^2$, Pin-Nummern 1-24, 12 Paar, verdrillt zu Paaren von 1&2, 3&4, 5&6, .... 23&24. Maximale Stromstärke pro Leitung: 1 A.

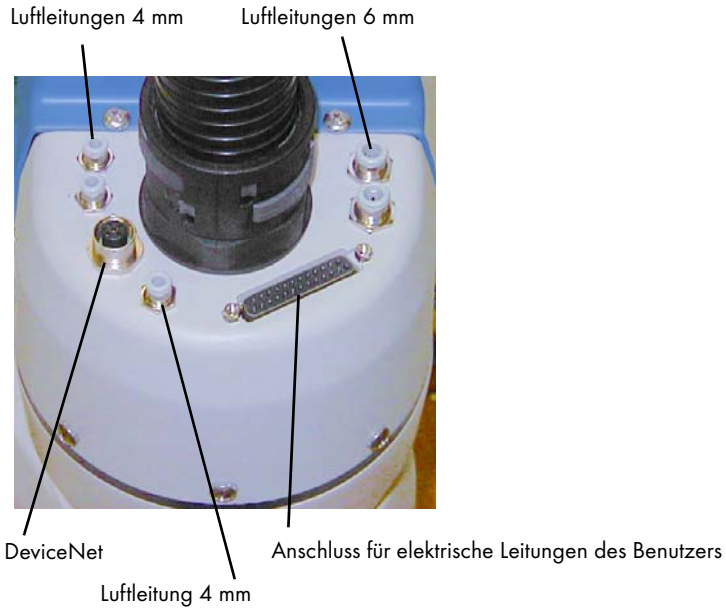
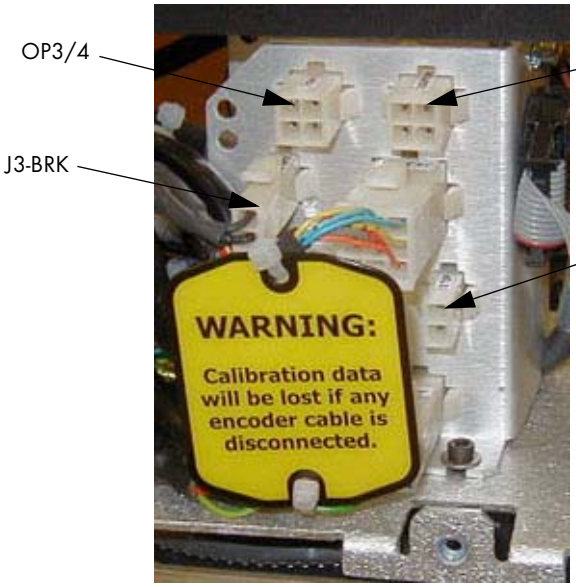



**Abbildung 5.3: Anschlüsse für Benutzer an Gelenk 2**

## 5.4 Interne Anschlüsse für den Benutzer

Wenn Sie die Abdeckung des äußeren Glieds entfernen, können Sie auf die internen Benutzeranschlüsse OP3/4, EOAPWR und ESTOP zugreifen (siehe **Abbildung 5.4**). Der SOLND Anschluss befindet gegenüber des Bulkhead-Bereichs (siehe **Abbildung 5.5**).




**HINWEIS**: Überprüfen Sie die Funktionen, indem Sie das Etikett auf dem Stecker kontrollieren.

**Abbildung 5.4: Interne Anschlüsse für Benutzer - OP3/4, EOAPWR, ESTOP**

**WARNUNG:** Wenn die Abdeckung des äußeren Glieds entfernt ist, sehen Sie das oben abgebildete Etikett. Ziehen Sie keinesfalls die J(Gelenk-Nr.)-ENC Encoderkabelstecker von der Buchse ab. Anderenfalls gehen die Kalibrierdaten verloren und der Roboter muss werkseitig einen Rekalibrierungsprozess durchlaufen, wozu spezielle Software und Werkzeuge erforderlich sind.

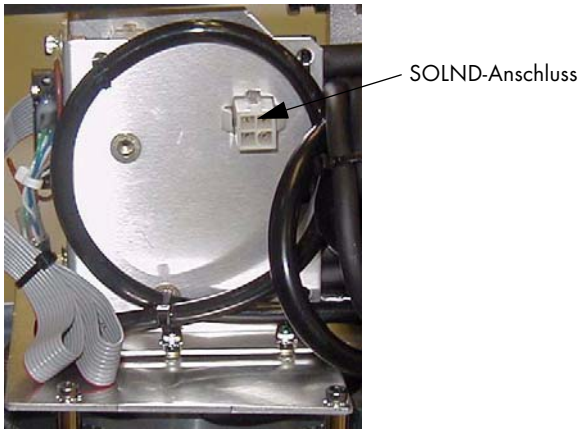
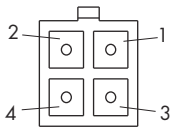



**Abbildung 5.5: SOLND-Anschluss**

## SOLND-Anschluss

Dieser 4-Pin-Anschluss stellt die Ausgangssignale für den optionalen Pneumatikventil-Aufrüstsatz bereit, (siehe auch folgende Tabelle sowie **Abbildung 5.5 auf Seite 62**).
Weitere Details zur Installation finden Sie im **Abschnitt 5.6 auf Seite 67**.

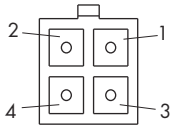
**Tabelle 5.1: Pinbelegung des SOLND-Anschlusses**

| Pin-Nummer | Beschreibung | Pinposition |
|---|---|---|
| 1 | Ausgang 9 |  SOLND-Anschluss am Roboter |
| 2 | Masse | |
| 3 | Ausgang 10 | |
| 4 | Masse | |
| | | |
| Steckverbinder:<br>AMP/Tyco Nr. 172167-1, Mini-Universal Mate-N-Lok, 4-polig<br>AMP/Tyco Nr. 770985-1, Kontaktpin, Mini-Univ. Mate-N-Lok | | |

## OP3/4-Anschluss

Dieser 4-Pin-Anschluss (siehe **Abbildung 5.4 auf Seite 62**) stellt die Ausgangssignale für einen zweiten Satz optionaler Handventile oder für andere benutzergestellte Geräte bereit.
Weitere Informationen hierzu finden Sie in der folgenden Tabelle und **Abbildung 5.6 auf Seite 64**.

**Tabelle 5.2: Pinbelegung des OP3/4-Anschlusses**

| Pin-Nummer | Beschreibung | Pinposition |
|---|---|---|
| 1 | Ausgang 11 |  OP3/4-Anschluss am Roboter |
| 2 | Masse | |
| 3 | Ausgang 12 | |
| 4 | Masse | |
| | | |
| Steckverbinder:<br>AMP/Tyco Nr. 172167-1, Mini-Universal Mate-N-Lok, 4-polig<br>AMP/Tyco Nr. 770985-1, Kontaktpin, Mini-Univ. Mate-N-Lok | | |

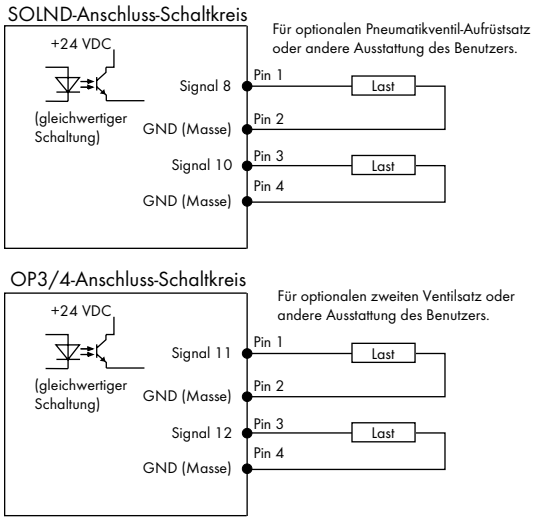
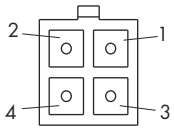



**Abbildung 5.6: OP3/4- und SOLND-Schaltkreise**

## EOAPWR-Anschluss

Dieser 4-Pin-Anschluss (siehe **Abbildung 5.4 auf Seite 62**) stellt die 24 V-Gleichspannung und die Masse für Benutzeranwendungen bereit. Spezifikationen zur Pinbelegung finden Sie in der folgenden Tabelle. **Tabelle 5.4** enthält die Ausgangsspezifikationen.

**Tabelle 5.3: Pinbelegung des EOAPWR-Anschlusses**

| Pin-Nummer | Beschreibung | Pinposition |
|---|---|---|
| 1 | 24 V-Gleichspannung (aktuelle Spezifikationen in **Tabelle 5.4**) |   EOAPWR-Anschluss am Roboter |
| 2 | Masse | |
| 3 | 24 V-Gleichspannung (aktuelle Spezifikationen in **Tabelle 5.4**) | |
| 4 | Masse | |
| | | |
| Steckverbinder:<br>AMP/Tyco Nr. 172167-1, Mini-Universal Mate-N-Lok, 4-polig<br>AMP/Tyco Nr. 770985-1, Kontaktpin, Mini-Univ. Mate-N-Lok | | |

## Ausgangsspezifikationen der internen Anschlüsse für den Benutzer

Die in der folgenden Tabelle genannten Ausgangsspezifikationen beziehen sich auf die internen EOAPWR-, OP3/4-, und SOLND-Anschlüsse für den Benutzer.

**Tabelle 5.4: Ausgangsspezifikationen der internen Anschlüsse für den Benutzer**

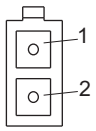
| Parameter | Wert |
|---|---|
| Spannungsbereich bei Stromversorgung | 24 V-Gleichspannung (± 10%), 150 W (6 A)<br>(21,6 V< $V_{in}$ < 26,4 V) |
| Betriebsstrombereich pro Kanal | $I_{out} \leq$ 700 mA |
| Beschränkung der Gesamtstromstärke, alle Kanäle eingeschaltet.[a] | $I_{total} \leq$ 1,0 A bei 50 °C (Umgebungstemperatur)<br>$I_{total} \leq$ 1,5 A bei 25 °C (Umgebungstemperatur) |
| Widerstand eingeschaltet ($I_{out}$ = 0,5 A) | $R_{on} \leq$ 0,32 Ω @ 85 °C |
| Ausgangsleckstrom | $I_{out} \leq$ 25 µA |
| Einschalt-Reaktionszeit | 125 µsec. max., 80 µsec typisch (nur Hardware) |
| Abschalt-Reaktionszeit | 60 µsec. max., 28 µsec typisch (nur Hardware) |
| Ausgangsspannung bei Abschaltung induktiver Last ($I_{out}$ = 0,5 A, Load = 1 mH) | (+V - 65) ≤ $V_{demag}$ ≤ (+V - 45) |
| Kurzschluss-Gleichstromgrenze | 0,7 A ≤ $I_{LIM}$ ≤ 2,5 A |
| Kurzschluss-Spitzenstrom | $I_{ovpk}$ ≤ 4 A |

[a] **Hinweis**: Der Gesamtstrom ist die Summe des von den Ausgangssignalen 9 - 12 (SOLND und OP3/4) verwendeten Ausgangsstroms, sowie dem vom EOAPWR verwendeten Benutzerstrom.

## ESTOP-Anschluss

Dieser 2-Pin-Anschluss bietet ein Kontaktpaar, das für eine Breakaway-E-Stop-Funktion am Roboterarmende verwendet werden kann (siehe **Tabelle 5.5**). Diese Funktion ist standardmäßig bei Lieferung des Systems deaktiviert. Der Benutzer muss die Funktionen mithilfe des Configuration Manager (siehe unten) aktivieren und einen normalen geschlossenen Schaltkreis mit den Pins 1 und 2 verbinden. Wenn der Schaltkreis unterbrochen ist, wird das System angehalten (Not-Aus-Situation) (siehe **Abbildung 5.7**).

**Tabelle 5.5: ESTOP-Anschluss**

| Pin-Nummer | Beschreibung | Pinposition |
|---|---|---|
| 1 | ESTOP_Eingang |  ESTOP-Anschluss am Roboter |
| 2 | 24 V | |
| | | |
| Steckverbinder:<br>AMP/Tyco Nr. 172165-1, Mini-Universal Mate-N-Lok, 2-polig<br>AMP/Tyco Nr. 770985-1, Kontaktpin, Mini-Univ. Mate-N-Lok | | |

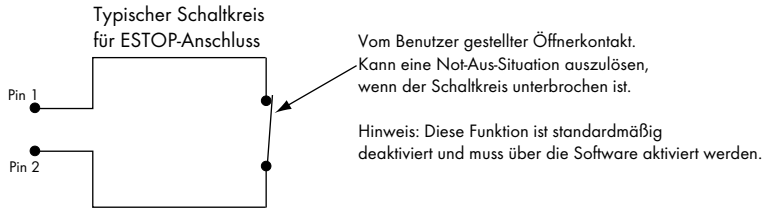



**Abbildung 5.7: Schaltkreis für internen ESTOP-Anschluss**

**HINWEIS:** Dieser Schaltkreis erzeugt ausschließlich eine Not-Aus-Situtation des lokalen Roboters.

## Vorgehensweise zum Aktivieren der Breakaway-E-Stop-Funktion

Um die Breakaway-E-Stop-Funktion zu aktivieren, müssen Sie die Standardkonfiguration mithilfe des Configuration Manager ändern.

1. Doppelklicken Sie auf das e-Vario Cobra Objekt in der Ordnerübersicht des Workspace Explorer.
2. Wählen Sie im Objekteditor **Configure > Configuration Manager** (siehe folgende Abbildung).

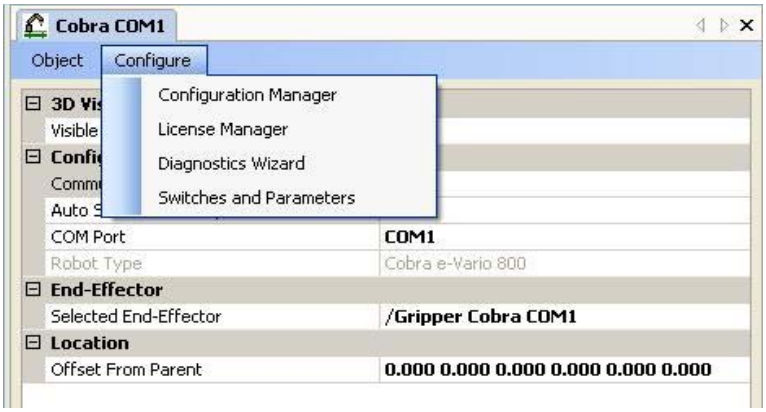
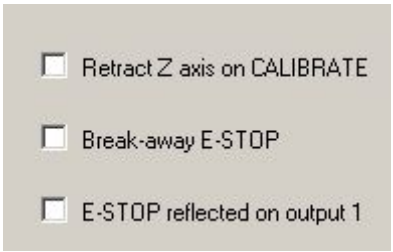



**Abbildung 5.8: Auswählen des Configuration Manager**

3. Klicken Sie auf **Advanced**.
4. Wählen Sie die Option **Break-away E-STOP** aus.




5. Klicken Sie auf **Apply**.

**HINWEIS:** Nach Aktivierung der Breakaway-E-Stop-Funktion müssen Sie einen Öffnerkontakt mit Pin 1 und 2 des ESTOP-Anschlusses verbinden (siehe Beschreibung oben). Andernfalls befindet sich das System in einem Not-Aus-Zustand und Sie können die Antriebsleistung nicht einschalten.

## 5.5 Montagepunkte für externe Geräte

Für die Montage externer vom Benutzer gestellter Geräte am Roboterarm stehen drei verschiedene Positionen zur Verfügung: An der Kabelhalterung des Gelenks 1 (Oberseite des inneren Glieds), an der Oberseite des äußeren Glieds und an der Unterseite des äußeren Glieds. An jeder Position stehen vier Gewindebohrungen zur Verfügung. Die Abmessungen finden Sie in **Abbildung 8.5 auf Seite 123** und **Abbildung 8.6 auf Seite 124**.

**HINWEIS:** Beim Anbringen externer Geräten am äußeren Glied sollten Sie bedenken, dass die Abdeckung zur Wartung (Schmieren) abgenommen werden muss.

## 5.6 Installieren des Pneumatikventil-Aufrüstsatzes

### Einführung

Dieser Abschnitt beschreibt die Montage des optionalen 24 V-Pneumatikventil-Aufrüstsatzes an einem Adept Cobra Roboter der e-Vario-Serie. Der Pneumatikventil-Aufrüstsatz hat die Adept-Teilenummer 02853-000.

Der Roboter ist für den Einbau von zwei 24 V-Gleichspannungs-Pneumatikventilen vorverdrahtet. Der Anschluss für die interne Montage der Ventile befindet sich innerhalb der Abdeckung des äußeren Glieds (siehe **Abbildung 5.9 auf Seite 68**). Die Ventile können direkt mit MicroV$^+$ durch die Softwaresignale 9 und 10 angesteuert werden. Die Treiber sind zum Betrieb von 24 V- Gleichspannungsventilen mti je 75 mA Nennstrom ausgelegt.

Die Ventilbaugruppe besteht aus zwei unabhängigen Ventilen (Ventil Nr. 1und Ventil Nr. 2) auf einem gemeinsamen Grundmodul. Das Grundmodul verteilt die Druckluft des Benutzers (mindestens 0,193 MPa bis höchstens 0,786 MPa). Jedes Pneumatikventil ist mit zwei Ausgängen versehen, A und B. Diese sind so angeordnet, dass immer nur ein Ausgang unter Druck gesetzt wird. Bei Druck auf Ausgang A ist Ausgang B drucklos. Bei Druck auf Ausgang B ist Ausgang A drucklos. In einem Adept Cobra Roboter der e-Vario-Serie sind die Luftleitungen vom Ausgang A jedes Pneumatikventils werkseitig gesteckt (an der Pneumatikventilbaugruppe).

Der Pneumatikventil-Aufrüstsatz für Adept Cobra Roboter der e-Vario-Serie kann von Adept bezogen werden. Weitere Informationen zu Preis und Verfügbarkeit erhalten Sie bei Ihrem Adept Vertreter.

**Tabelle 5.6: Luftdruck**

| Luftdruck (psi) | Luftdruck (MPa) |
|---|---|
| 28 - 114 | 0,193 - 0,786 |

## Erforderliche Werkzeuge

- Verschiedene Inbusschlüssel
- Kabelbinder
- Seitenschneider
- Pneumatikventil-Aufrüstsatz (Adept Teilenummer 02853-000)

## Vorgehensweise

1. Schalten Sie die gesamte Stromzufuhr des Roboters aus.
2. Lösen Sie die Schrauben auf jeder Seite der Abdeckung des äußeren Glieds (bei Modell e-Vario 600 zwei, bei Modell e-Vario 800 drei Schrauben). Lösen Sie die Schrauben an der Oberseite und nehmen Sie die Abdeckung ab.
3. Schließen Sie den internen Kabelsatz der Pneumatikventile an der Ventilbaugruppe an, indem Sie den Anschluss SOL 1 in Ventil 1 und SOL 2 in Ventil 2 stecken.

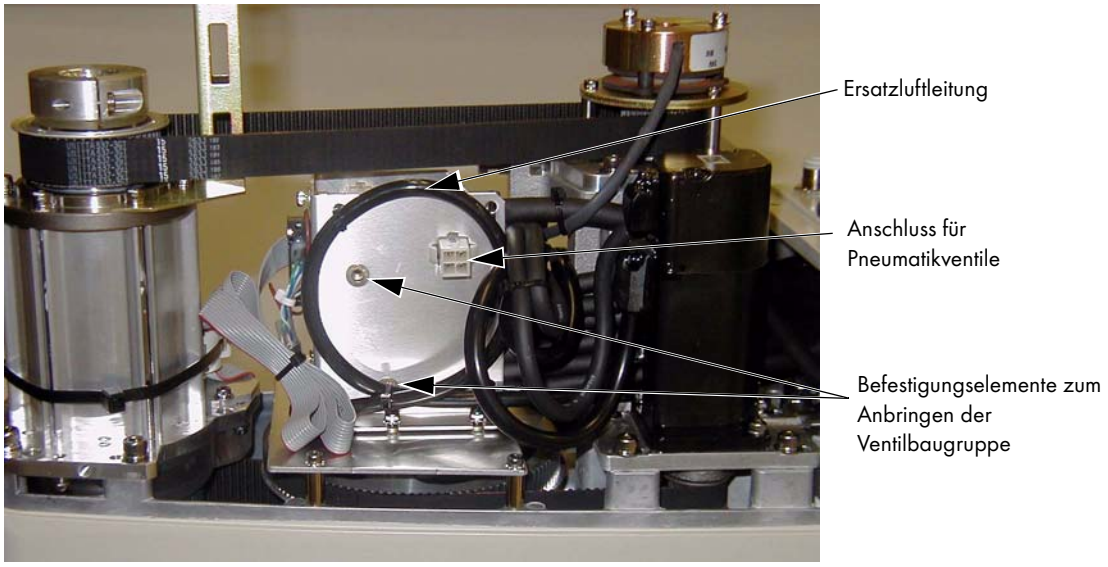



**Abbildung 5.9: Pneumatikventilhalterung mit Anschluss und Ersatzluftleitung**

4. Durchtrennen Sie die beiden Kabelbinder, mit denen die Ersatzluftleitung oben an der Halterung befestigt ist und entsorgen Sie sie. Legen Sie die Luftleitungen so, dass die Ventilbaugruppe einfach zu montieren ist (siehe **Abbildung 5.9**).
5. Bringen Sie die Ventilbaugruppe mit den mitgelieferten Schrauben des Typs M3 x 25 mm und Unterlegscheiben an der Halterung an (siehe **Abbildung 5.10 auf Seite 69**).
6. Führen Sie die Ersatzluftleitung durch die Einlasskupplung der Ventilbaugruppe. Achten Sie darauf, dass die Luftleitung ganz eingeschoben ist und von der Einlasskupplung in Position gehalten wird. Vergewissern Sie sich, indem Sie an der Luftleitung ziehen.
7. Stecken Sie den Anschluss-Stecker in die Steckbuchse (mit SOLND gekennzeichnet) auf der Halterung.
8. Befestigen Sie die Luftleitung mit Kabelbindern an der Halterung.

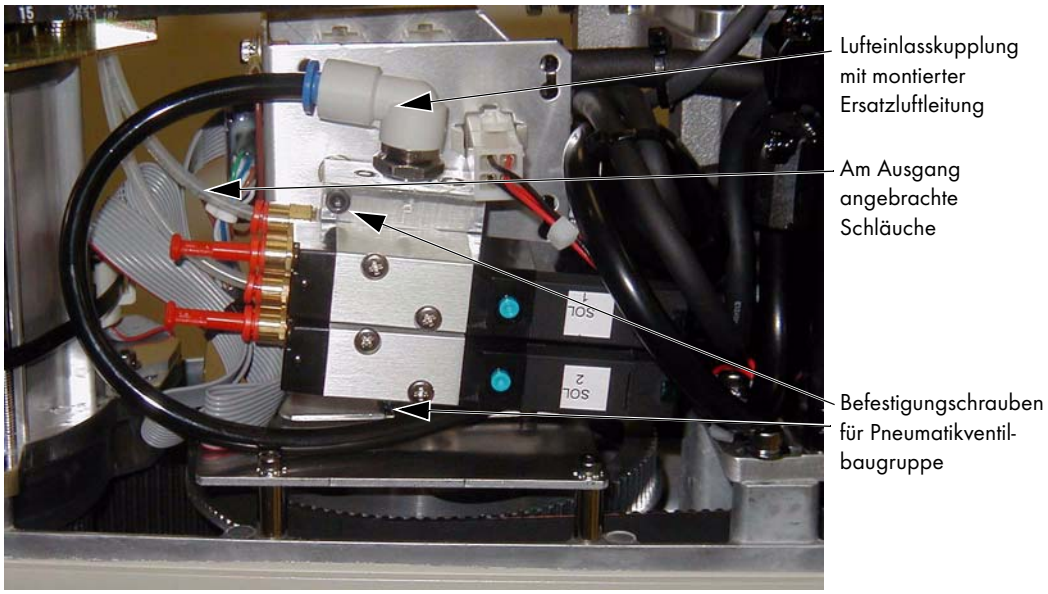



**Abbildung 5.10: Anbringen der Pneumatikventile**

9. Schließen Sie Pneumatikschläuche geeigneter Länge mit einem Durchmesser von ca. 4 mm an den zwei Ausgängen der Ventilbaugruppe an. Verlegen Sie die Schläuche nach oben entlang der Säulenhalterung neben der Pinole und nach unten durch die Mitte der Pinole. Befestigen Sie die Schläuche mit Kabelbindern.
10. Lösen Sie die Befestigungsschraube am AIB-Modul und legen Sie es flach hin. **Abbildung 7.2 auf Seite 112** zeigt die Position der Befestigungsschraube.
11. Entfernen Sie die Kabelplatte, indem Sie die zwei Schrauben und Unterlegscheiben lösen (siehe **Abbildung 5.11**). So bleibt der Kabelbaum beweglich, wenn Sie im nächsten Schritt die Abdeckung von Gelenk 1 abnehmen.

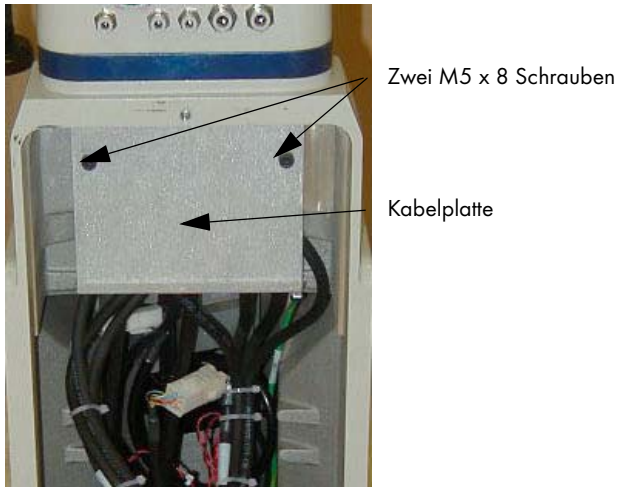



**Abbildung 5.11: Entfernen der Kabelplatte**

12. Entfernen Sie die vier Schrauben der Abdeckung von Gelenk 1 und heben Sie die Abdeckung an, um auf die Schläuche darunter zugreifen zu können (siehe **Abbildung 5.12**).

Für den Zugriff auf die Ersatzleitung angehobene Abdeckung von Gelenk 1
Anschluss für Ersatzluftleitung des Benutzers. Entfernen Sie zuerst den werkseitig installierten Schlauch.
Schlauchpaket mit Ersatzluftleitung

**Abbildung 5.12: Anbringen der Ersatzluftleitung**

13. Trennen Sie den Schlauch von der in **Abbildung 5.12** gezeigten 6 mm-Anschlussvorrichtung für Benutzer. Sorgen Sie dafür, dass die Schläuche nicht im Weg sind, indem Sie sie vorübergehend mit Kabelbindern an einer anderen Stelle befestigen.
14. Suchen Sie die Ersatzluftleitung aus dem Schlauchpaket an der Vorderseite der Verkleidung heraus. Entnehmen Sie sie dem Schlauchpaket.
15. Setzen Sie die Ersatzluftleitung in die Rückseite der freien 6 mm-Anschlussvorrichtung des Benutzers ein.

    **HINWEIS:** Dieser 6 mm-Anschluss und der 6 mm-Anschluss oben auf **Abbildung 5.2 auf Seite 61** können nach dieser Modifikation nicht mehr anderweitig verwendet werden.

16. Befestigen Sie die Abdeckung von Gelenk 1 wieder. Achten Sie darauf, dass sich alle Schläuche im Gerät befinden und keine Teile eingeklemmt oder gequetscht werden. Setzen Sie die vier Schrauben wieder ein, um die Abdeckung festzuschrauben. Ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmoment von 1,6 Nm an.
17. Setzen Sie die Abdeckung des äußeren Glieds wieder auf und ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmoment von 1,6 Nm an.
18. Verbinden Sie die bauseitige Druckluftversorgung mit dem modifizierten 6 mm-Luftanschluss.
19. Schalten Sie die Systemstromversorgung ein und starten Sie das System. Die Standardwerte für die Greifersignale zur Aktivierung der Pneumatikventile sind 9 und 10. Wenn das System wieder hochgefahren wurde, geben Sie an der MicroV$^+$ Eingabeaufforderung den folgenden Befehl ein, um die Pneumatikventile zu aktivieren.

    **.SIGNAL 9**
    **.SIGNAL 10**

**WARNUNG:** Trennen Sie die Druckluft des Roboters, bis dieser Test abgeschlossen ist, um zu verhindern, dass Personen durch ungesicherte Pneumatikleitungen verletzt werden.

## 5.7 Installieren einstellbarer Endanschläge

Adept bietet einen Satz einstellbarer Endanschläge für Gelenk 1 und 2 von Adept Cobra e-Vario 600/e-Vario 800 Robotern an. Dabei handelt es sich um vom Benutzer zu installierende Optionen, mit denen der Arbeitsbereich des Roboters eingegrenzt wird.
Der Satz ist bei Adept unter der Teilenummer 02592-000 erhältlich.

### Einstellbare Endanschläge für Gelenk 1

Der Satz einstellbarer Endanschläge für Gelenk 1 umfasst zwei schwarze Gummizylinder und die entsprechenden Schrauben zur Befestigung. Diese Endanschläge können an zwei Positionen auf jeder Seite des Roboters angebracht werden: Position 1 und Position 2 (siehe folgende Abbildung).

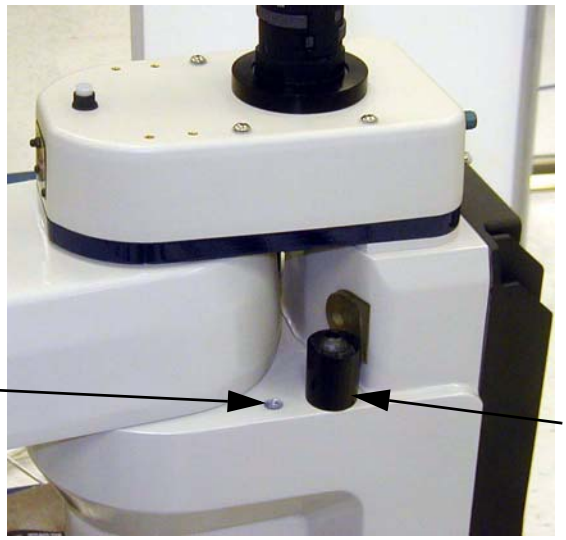



**Abbildung 5.13: Einstellbare Endanschläge für Gelenk 1**

#### Installation

1. Entfernen Sie die Abdeckung auf der gewünschten Gewindebohrung (Position 1 oder 2) an jeder Seite des Roboters.
2. Befestigen Sie den einstellbaren Endanschlag mit einem 8 mm-Inbusschlüssel in der Gewindebohrung. Ziehen Sie die Schraube mit einem Drehmoment von 61 Nm fest.
3. Wiederholen Sie den Vorgang auf der anderen Seite des Roboters.

## Ändern der Positionen von programmierbaren Endanschlägen für Gelenk 1

Nach der Installation der einstellbaren Endanschläge müssen Sie die Positionen für die programmierbaren Endanschläge mithilfe des Configuration Manager ändern.
Weitere Informationen zu diesem Dienstprogramm erhalten Sie in der Online-Hilfe.

1. Doppelklicken Sie auf das e-Vario Cobra Objekt in der Ordnerübersicht des Workspace Explorer.
2. Wählen Sie im Objekteditor **Configure > Configuration Manager.**
3. Klicken Sie auf **Joint 1**.

   Der folgende Bildschirm wird angezeigt. Hier können Sie die Werte ändern:

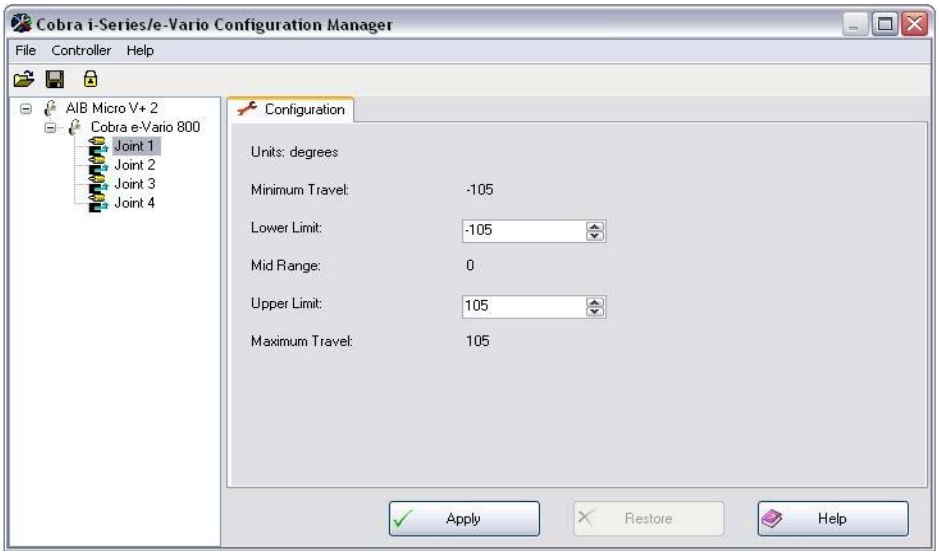



**Abbildung 5.14: Configuration Manager - Ändern der Werte von Gelenk 1**

4. Geben Sie im Feld **Lower Limit** den neuen Wert für den programmierbaren Endanschlag für Gelenk 1 ein. Die folgende Tabelle enthält die empfohlenen Werte zum Einstellen der programmierbaren Endanschläge für Position 1 oder Position 2. Beachten Sie, dass der Wert für den unteren programmierbaren Endanschlag negativ sein muss.

**Tabelle 5.7: Werte für einstellbare Endanschläge von Gelenk 1**

| | Wert für Endanschlag | Empfohlener Wert für den programmierbaren Endanschlag des Gelenks |
|---|---|---|
| Endanschlag für Gelenk 1 an Position 1 | ± 50° | Untere Grenze: – 49°<br>Obere Grenze: + 49° |
| Endanschlag für Gelenk 1 an Position 2 | ± 88° | Untere Grenze: – 87°<br>Obere Grenze: + 87° |

5. Geben Sie im Feld **Upper Limit** den neuen Wert für den programmierbaren Endanschlag für Gelenk 1 ein. Die obige Tabelle enthält die empfohlenen Werte zum Einstellen der programmierbaren Endanschläge für Position 1 oder Position 2.
6. Klicken Sie auf **Apply**. Das Fenster „Apply Changes" öffnet sich (siehe **Abbildung 5.15**).
7. Wählen Sie die gewünschten Optionen, um die Werte temporär oder dauerhaft zu speichern. Für weitere Informationen zum Speichern der Änderungen klicken Sie auf **Help.**
8. Wählen Sie **Write**, um die Änderungen zu übernehmen und zu speichern.

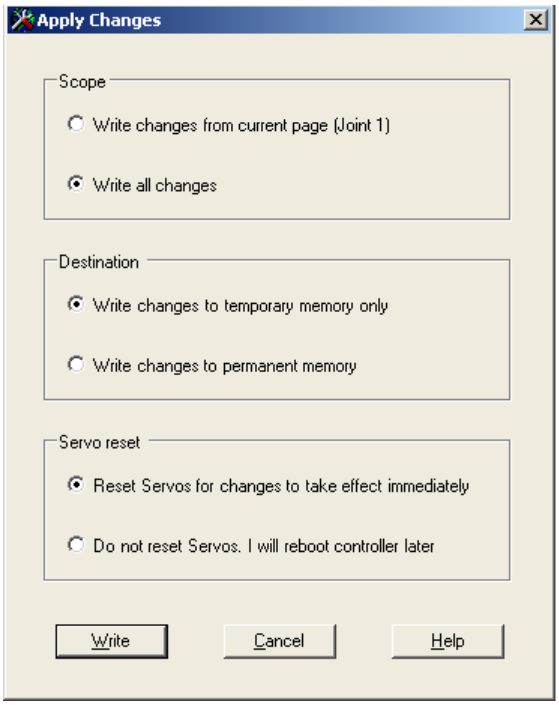



**Abbildung 5.15: Configuration Manager - Änderungen übernehmen**

## Einstellbare Endanschläge für Gelenk 2

Der Satz einstellbarer Endanschläge für das Gelenk 2 (siehe **Abbildung 5.16**) umfasst zwei gebogene Plättchen, die die einstellbaren Endanschläge darstellen. Außerdem sind eine schwarze, rechteckige Vorrichtung (fester Endanschlag) und die Schrauben zur Befestigung enthalten.
Die einstellbaren Endanschläge (Plättchen) können an verschiedenen Stellen angebracht werden, je nachdem wie weit die Bewegung von Gelenk 2 eingeschränkt werden soll.

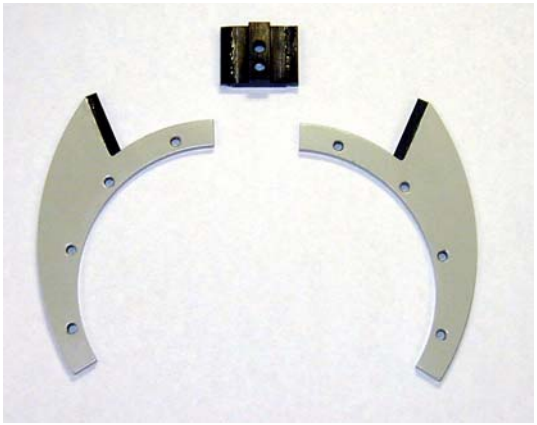


**Abbildung 5.16: Endanschlag-Ausrüstung für Gelenk 2**

## Installation

1. Schieben Sie die beiden einstellbaren Endanschläge (Plättchen) in den Zwischenraum zwischen innerem und äußerem Glied (siehe **Abbildung 5.17**).
   Betrachten Sie die Unterseite des unteren Glieds. Richten Sie die Öffnungen in den Plättchen an den Öffnungen des inneren Glieds aus (siehe **Abbildung 5.19 auf Seite 75**).

An Position 1 angebrachte einstellbare Endanschläge für Gelenk 2.

**Abbildung 5.17: Positionen der einstellbaren Endanschläge für Gelenk 2**

2. Befestigen Sie das Plättchen mithilfe der mitgelieferten Schrauben M5 x 10 und einem 4 mm-Inbusschlüssel. Ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmoment von 4,5 Nm an.
   Führen Sie den gleichen Vorgang ebenso für das zweite Plättchen aus.
   Beachten Sie, dass die Plättchen an mehreren verschiedenen Stellen angebracht werden, je nachdem wie weit die Bewegung von Gelenk 2 eingeschränkt werden soll (siehe **Tabelle 5.8 auf Seite 76**).
3. Setzen Sie den festen Endanschlag in die Nut auf der Unterseite des äußeren Glieds ein (siehe **Abbildung 5.18**).

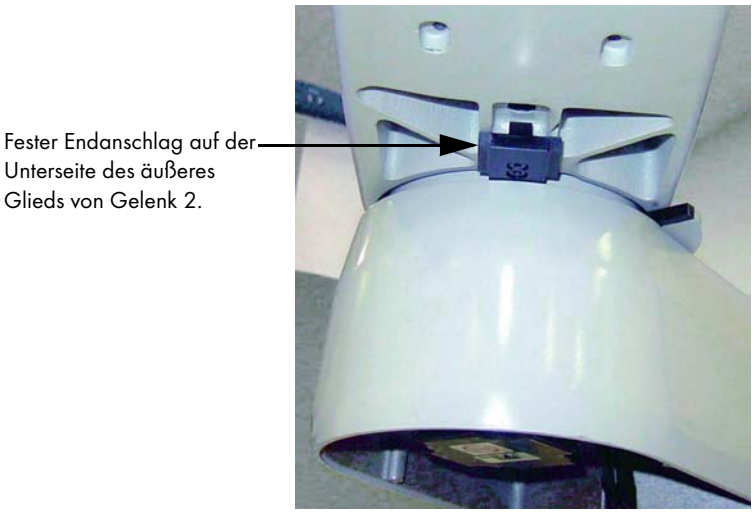



**Abbildung 5.18: Fester Endanschlag für Gelenk 2**

4. Befestigen Sie den festen Endanschlag mithilfe der beiden mitgelieferten Schrauben M4 x 10 und einem 3 mm-Inbusschlüssel. Ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmoment von 2,5 Nm an.

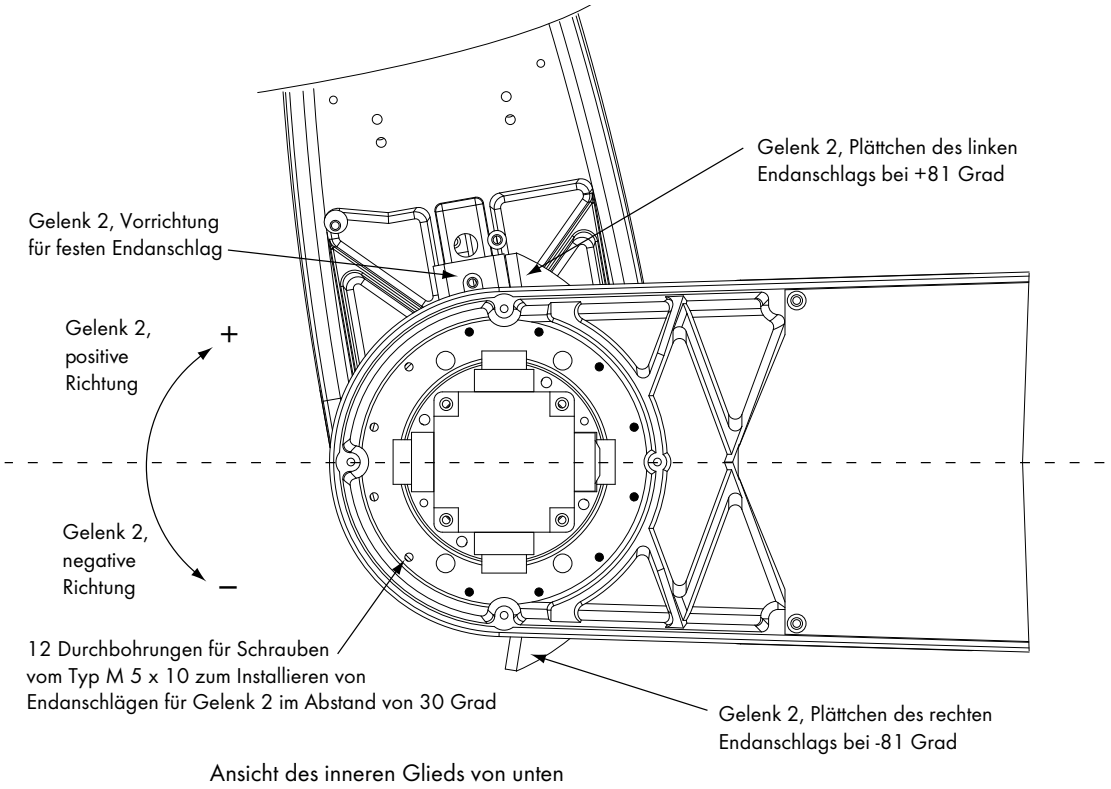

Gelenk 2, Plättchen des linken Endanschlags bei +81 Grad
Gelenk 2, Vorrichtung für festen Endanschlag
Gelenk 2, positive Richtung
+
Gelenk 2, negative Richtung
–
12 Durchbohrungen für Schrauben vom Typ M 5 x 10 zum Installieren von Endanschlägen für Gelenk 2 im Abstand von 30 Grad
Gelenk 2, Plättchen des rechten Endanschlags bei -81 Grad
Ansicht des inneren Glieds von unten

**Abbildung 5.19: Schraubpositionen der einstellbaren Endanschläge für Gelenk 2**

## Ändern der Positionen von programmierbaren Endanschlägen für Gelenk 2

Nach der Installation der einstellbaren Endanschläge müssen Sie die Positionen für die programmierbaren Endanschläge mithilfe des Configuration Manager ändern.
Weitere Informationen zu diesem Dienstprogramm erhalten Sie in der Online-Hilfe.

1. Doppelklicken Sie auf das e-Vario Cobra Objekt in der Ordnerübersicht des Workspace Explorer.
2. Wählen Sie im Objekteditor **Configure > Configuration Manager.**
3. Klicken Sie auf **Joint 2**.

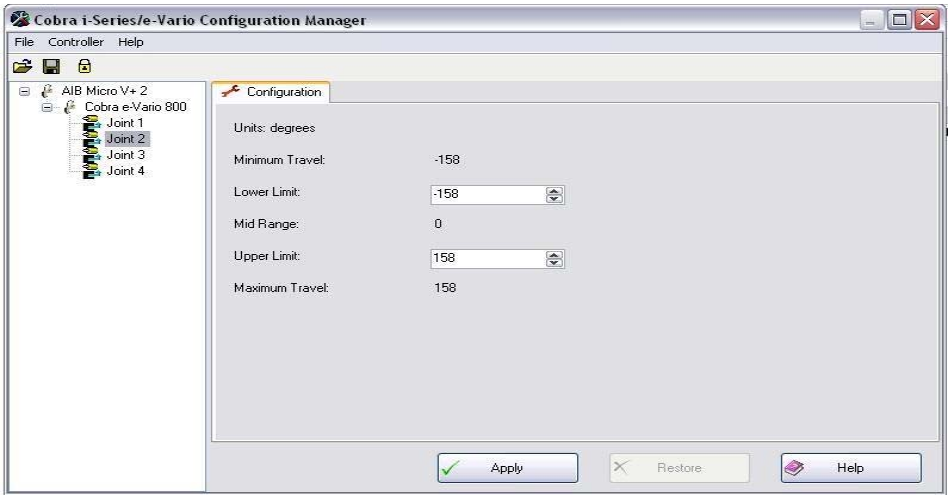



**Abbildung 5.20: Configuration Manager - Ändern der Werte von Gelenk 2**

4. Geben Sie im Feld **Lower Limit** den neuen Wert für den programmierbaren Endanschlag für Gelenk 2 ein. **Tabelle 5.8** enthält die empfohlenen Werte zum Einstellen der programmierbaren Endanschläge. Beachten Sie, dass der Wert für den unteren programmierbaren Endanschlag negativ sein muss.

**Tabelle 5.8: Werte für einstellbare Endanschläge von Gelenk 2**

| | **Wert für Endanschlag** | **Empfohlener Wert für den programmierbaren Endanschlag des Gelenks** |
|---|---|---|
| Installierte Endanschläge an Gelenk 2 wie in **Abbildung 5.19** gezeigt. | ± 81° | Untere Grenze: – 80°<br>Obere Grenze: + 80° |
| **HINWEIS**: Die Endanschläge an Gelenk 2 können in verschiedenen Positionen installiert werden, abhängig davon, wie die Roboter-Arbeitszelle konfiguriert werden muss.<br>Jede Position ist in Abständen von 30° angeordnet. | | |

5. Geben Sie im Feld **Upper Limit** den neuen Wert für den programmierbaren Endanschlag für Gelenk 2 ein. **Tabelle 5.8** enthält die empfohlenen Werte zum Einstellen der programmierbaren Endanschläge.

6. Klicken Sie auf **Apply**. Das Fenster „Apply Changes“ öffnet sich (siehe **Abbildung 5.15**).
7. Wählen Sie die gewünschten Optionen, um die Werte temporär oder dauerhaft zu speichern. Für weitere Informationen zum Speichern der Änderungen klicken Sie auf **Help.**
8. Wählen Sie **Write**, um die Änderungen zu übernehmen und zu speichern.
9. Wenn die Werte geändert und gespeichert wurden, verwendet das System die neuen Gelenkgrenzen.

   **HINWEIS:** Wenn beide Plättchen für den einstellbaren Endanschlag installiert sind, beträgt der Bewegungsbereich von Gelenk 2 maximal 160°.

# 6 Betrieb des Systems

## 6.1 Beschreibung der Status-LED des Roboters

Die Status-LED-Anzeige befindet sich auf der Oberseite des Roboters (siehe **Abbildung 6.1**).

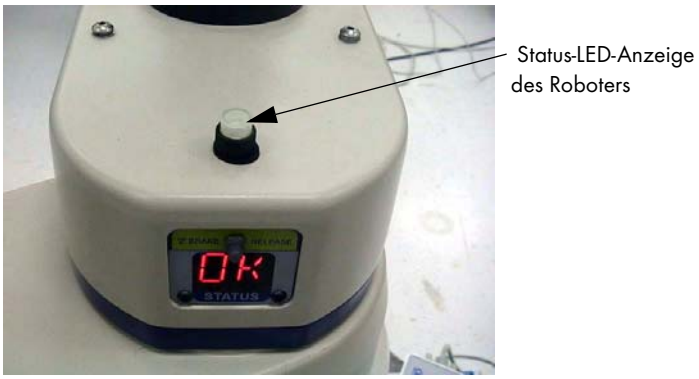



**Abbildung 6.1: Position der Status-LED-Anzeige des Roboters**

**Tabelle 6.1: Definition der Status-LED des Roboters**

| LED Status | Zweistellige Statusanzeige | Beschreibung |
|---|---|---|
| Aus | Aus | 24 V-Gleichspannung liegt nicht an |
| Aus | OK | Antriebsleistung deaktiviert |
| Bernsteinfarben, Dauerlicht | ON | Antriebsleistung aktiviert |
| Bernsteinfarben, langsam blinkend | N/A | Nicht vorhanden |
| Bernsteinfarben, schnell blinkend | Fehlercode(s) | Fehler, siehe Status-Display |
| Bernsteinfarben, blinkend | Fehlercode(s) | Fehler, siehe Status-Display |

## 6.2 Fehlercodes der Diagnoseanzeige

Die Diagnoseanzeige in **Abbildung 6.2**, zeigt einen alphanummerischen Code an, der ausführliche Fehlercodes zum Betriebsstatus des Roboters angibt. In **Tabelle 6.2** sind die Definitionen der Fehlercodes aufgeführt. Anhand dieser Codes können Sie Fehler schnell feststellen und beheben.

Der Fehlercode wird weiterhin angezeigt, auch nachdem der Fehler behoben oder weitere Fehler festgestellt wurden. Alle angezeigten Fehler werden von der Anzeige gelöscht und die Anzeige auf eine fehlerfreie Bedingung zurückgesetzt, nachdem die Antriebsleistung des Roboters aktiviert oder die 24 V-Stromversorgung des Roboters aus- und anschließend wieder eingeschaltet wurde.

**Abbildung 6.2: Diagnoseanzeige**

**Tabelle 6.2: Fehlercodes der Diagnoseanzeige**

| LED | Status Code | LED | Status Code |
|---|---|---|---|
| OK | Kein Fehler | H# | Übertemperatur Encoder (Gelenk-Nr.) |
| ON | Antriebsleistung eingeschaltet | hV | Fehler Zwischenkreisspannungsbus |
| MA | Manueller Modus | I# | Initialisierungsphase (Stufe-Nr.) |
| 24 | Fehler bei der 24 VDC Versorgung | M# | Motorblockade (Gelenk-Nr.) |
| A# | Verstärkerfehler (Gelenk-Nr.) | NV | NV Fehler in NV-RAM |
| AC | Fehler bei der 230 VAC Versorgung | P# | Power System Fehler (Code-Nr.) |
| D# | Stromaufnahme überschritten (Gelenk-Nr.) | PR | Prozessor überlastet |
| E# | Encoderfehler (Gelenk-Nr.) | RC | RSC-Fehler |
| ES | Not-Aus | SW | Watchdog Timeout |
| F# | Externer Sensor-Stop | S# | Safety System Fault (Code-Nr.) |
| FM | Keine Übereinstimmung bei Firmware | T# | Safety System Fault (Code 10 + Nr.) |
| FW | Fehler im IEEE 1394 Adept SmartServo Netzwerk | V# | Schleppfehler Arbeitszelle (Gelenk-Nr.) |
| h# | Übertemperatur Verstärker (Gelenk-Nr.) | | |

Mehr Informationen zu den Fehlercodes finden Sie in der Adept Document Library auf der Adept Internetseite. Vorgehensweisen, FAQs und eine Auswahl zur Fehlerbehebung finden Sie im Dokument *Adept Status Code Summary*.

## 6.3 Verwenden des Bremsfreigabetasters

### Bremsen

Der Roboter verfügt über ein Bremssystem, das den Roboter in einer Notfallsituation bremst, z. B. wenn eine Not-Aus-Situation ausgelöst wurde oder ein Gelenk des Roboters seinen programmierten Endanschlag überfahren hat. Das Bremssystem verhindert das manuelle Bewegen des Roboters nicht nachdem der Roboter gestoppt wurde (und die Antriebsleistung ausgeschaltet wurde).

Außerdem verfügt das Gelenk 3 über eine elektromechanische Bremse. Die Bremse wird gelöst, wenn die Antriebsleistung eingeschaltet wurde. Wenn die Antriebsleistung ausgeschaltet wurde, wird die Bremse geschlossen und das Gelenk 3 bleibt in seiner Position.

### Bremsfreigabetaster

Um das Gelenk 3 bei Bedarf ohne Einschalten der Antriebsleistung manuell auf der Z-Achse positionieren zu können, verwenden Sie den Z-Bremsfreigabetaster über der Diagnoseanzeige des Roboters (siehe **Abbildung 6.2 auf Seite 80**). Wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist, kann die Bremse durch Drücken der Taste gelöst und das Gelenk 3 manuell bewegt werden.

Wenn Sie diese Taste bei eingeschalteter Antriebsleistung drücken, wird die Antriebsleistung automatisch deaktiviert.

**LEBENSGEFAHR:** Aufgrund der Schwerkraft, kann das Drücken des Bremsfreigabetasters dazu führen, dass der Roboterarm herabfällt.

**LEBENSGEFAHR:** Wenn der Bremsfreigabetaster gedrückt wird, kann das Gelenk 3 bis an den tiefsten Punkt seiner Verfahrstrecke fallen. Um eine mögliche Beschädigung der Ausrüstung zu vermeiden, vergewissern Sie sich, dass das Gelenk 3 beim Lösen der Bremse abgestützt und das Endglied (Endeffektor) oder andere angebrachte Werkzeuge nicht blockiert sind.

## 6.4 Beschreibung der Bedienkonsole

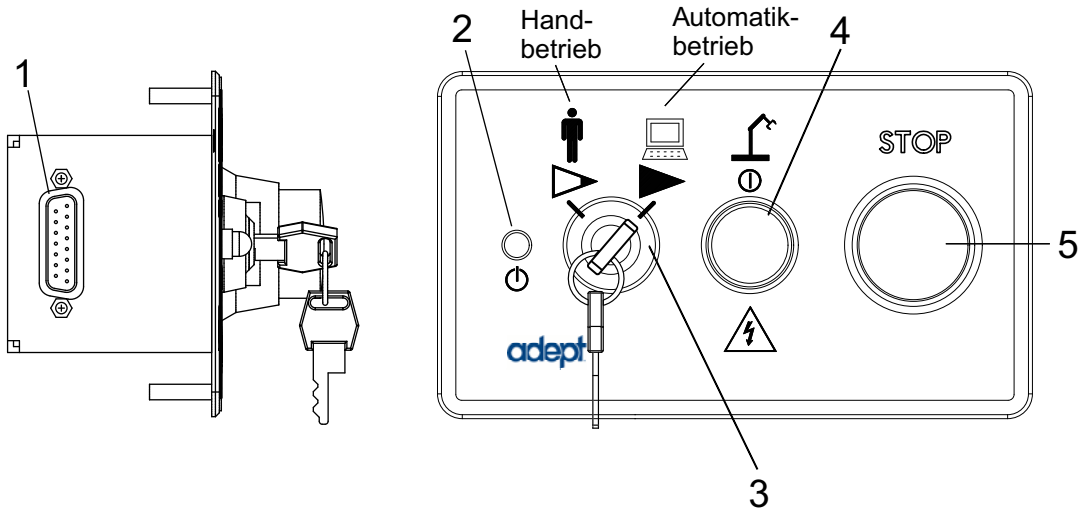



**Abbildung 6.3: Bedienkonsole**

1. **XFP-Anschluss**
   Dient der Verbindung mit dem XFP-Anschluss am AIB XPANEL-Kabel eines e-Vario 600/e-Vario 800 Roboter.

2. **System-Strom-LED (5 V)**
   Zeigt an, ob der Roboter mit Strom versorgt wird oder nicht.

3. **Schalter für den Betriebsmodus**
   Mit diesem Schalter können Sie zwischen Hand- und Automatikbetrieb umschalten.
   Im Automatikbetrieb wird der Mechanismus durch entsprechende Programme gesteuert und kann bei voller Geschwindigkeit verwendet werden. Im Handbetrieb begrenzt das System Geschwindigkeit und Drehmoment des Mechanismus, sodass das Bedienpersonal sicher arbeiten kann. Im Handbetrieb werden die Beschränkungen hinsichtlich Robotergeschwindigkeit initiiert (max. 250 mm/s gemäß RIA- und ISO-Norm).

4. **Schalter und Lämpchen für Antriebsleistung**
   Dient dem Aktivieren der Antriebsleistung, d. h. des Stroms für die Robotermotoren. Die Antriebsleistung wird in zwei Schritten aktiviert. Eine „Enable Power"-Anfrage muss von dem vom Benutzer bereitgestellten PC, einem entsprechenden Programm oder dem T2 Handbediengerät gesendet werden. Nach dieser Anfrage muss das Bedienpersonal (innerhalb von 10 Sekunden) diesen Schalter drücken, um die Antriebsleistung zu aktivieren.

5. **Not-Aus-Schalter**
   Der Not-Aus-Schalter ist passiv und besitzt zwei Kanäle. Er erfüllt die Sicherheitsanforderungen der CE-Kategorie 3. Durch Drücken dieses Schalters wird die Antriebsleistung zu den Robotermotoren ausgeschaltet.

**HINWEIS:** Die Bedienkonsole muss installiert sein, um die Antriebsleistung am Roboter zu aktivieren („Enable Power"). Damit der Roboter ohne Bedienkonsole betrieben werden kann, muss der Benutzer gleichwertige Schaltkreise zur Verfügung stellen. Unter **„Kabelverlängerung zur Bedienkonsole oder vom Benutzer gestellte Bedienkonsole" auf Seite 97** sind die Verbindungen aufgeführt, die Sie anstatt der Bedienkonsole verwendet werden können.

## 6.5 Verbinden digitaler Ein- und Ausgänge mit dem System

Sie haben mehrere Möglichkeiten ein digitales E/A-Gerät an das System anzuschließen, weitere Informationen hierzu finden Sie in der folgenden Tabelle und **Abbildung 6.4**.

**Tabelle 6.3: Optionen zum Anschließen digitaler Ein- und Ausgänge**

| Produkt | E/A Kapazität | Weitere Informationen |
|---|---|---|
| XIO-Anschluss an Roboter | 12 Eingänge<br>8 Ausgänge | Siehe **Abschnitt 6.6 auf Seite 85** |
| XIO-Verteilerkabel mit Anschlussleitungen am Benutzerende optionaler E/A-Produkte | 12 Eingänge<br>8 Ausgänge | Für weitere Informationen siehe **Seite 89**. |
| XIO Termination Block mit Bypass-Stecker für die Verkabelung seitens des Benutzers, zzgl. Ein- und Ausgangs-Status-LED, angeschlossen am XIO-Anschluss mit einem 1,8 m langen Kabel. | 12 Eingänge<br>8 Ausgänge | Für weitere Informationen siehe ***Adept XIO Termination Block Installation Guide***. |

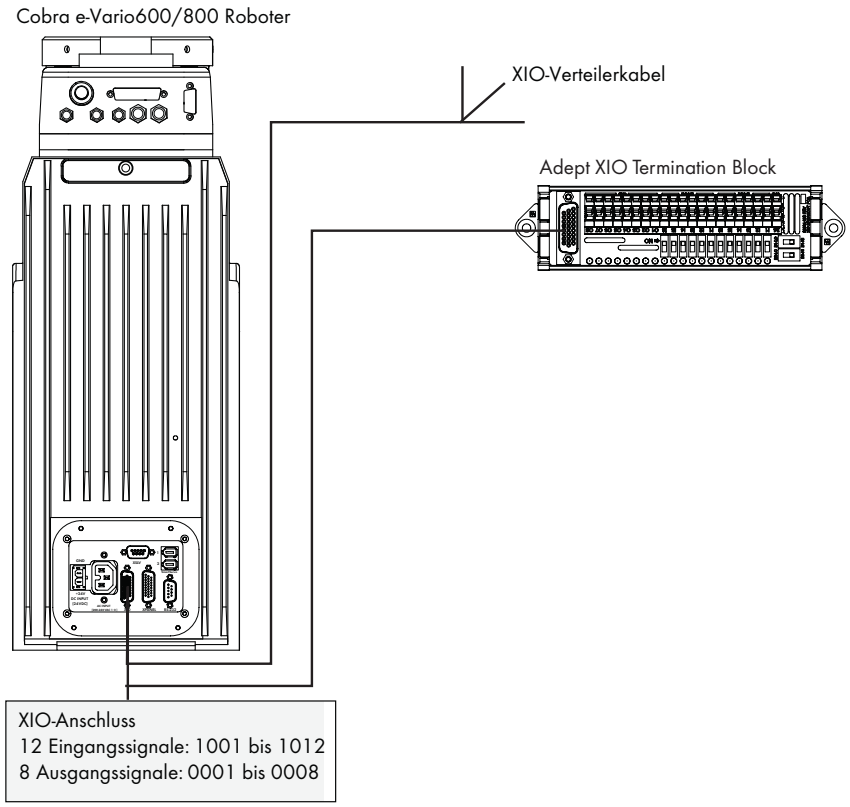



**Abbildung 6.4: Verbinden digitaler Ein- und Ausgänge mit dem System**

**Tabelle 6.4: Standardkonfiguration digitaler Ein- und Ausgänge, System mit einem Roboter**

| Position | Typ | Signalbereich |
|---|---|---|
| Robot 1 XIO-Anschluss | Eingänge | 1001 - 1012 |
| | Ausgänge | 0001 - 0008 |

# 6.6 Verwenden eines digitalen E/A-Geräts am XIO-Anschluss des Roboters

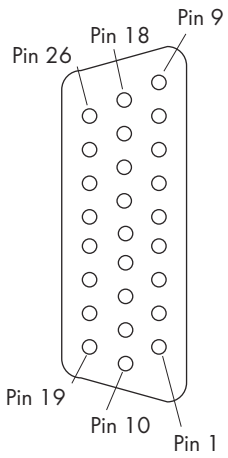
Der XIO-Anschluss auf dem Schnittstellenfeld des Roboters unterstützt 20 digitale Eingangs-/Ausgangssignale (12 Eingänge und 8 Ausgänge). Anhand dieser Signale können durch MicroV+ verschiedene Funktionen in der Arbeitszelle ausgeführt werden. Weitere Informationen zur XIO-Signalbelegung finden Sie in **Tabelle 6.6**.

- 12 Eingänge, Signale 1001 bis 1012
- 8 Ausgänge, Signale 0001 bis 0008

## XIO-Anschluss

**Tabelle 6.5: XIO-Signalbelegung**

| Pin-Nummer | Belegung | Signal-Bank | MicroV+-Signal-nummer | Pinpositionen |
|---|---|---|---|---|
| 1 | GND (Masse) | | | |
| 2 | 24 V-Gleichspannung | | | |
| 3 | Gemeinsam 1 | 1 | | |
| 4 | Eingang 1.1 | 1 | 1001 | |
| 5 | Eingang 2.1 | 1 | 1002 | |
| 6 | Eingang 3.1 | 1 | 1003 | |
| 7 | Eingang 4.1 | 1 | 1004 | |
| 8 | Eingang 5.1 | 1 | 1005 | |
| 9 | Eingang 6.1 | 1 | 1006 | |
| 10 | GND (Masse) | | | |
| 11 | 24 V-Gleichspannung | | | |
| 12 | Gemeinsam 2 | 2 | | |
| 13 | Eingang 1.2 | 2 | 1007 | |
| 14 | Eingang 2.2 | 2 | 1008 | |
| 15 | Eingang 3.2 | 2 | 1009 | |
| 16 | Eingang 4.2 | 2 | 1010 | |
| 17 | Eingang 5.2 | 2 | 1011 | |
| 18 | Eingang 6.2 | 2 | 1012 | |
| 19 | Ausgang 1 | | 0001 | |
| 20 | Ausgang 2 | | 0002 | |
| 21 | Ausgang 3 | | 0003 | |
| 22 | Ausgang 4 | | 0004 | |
| 23 | Ausgang 5 | | 0005 | |
| 24 | Ausgang 6 | | 0006 | |
| 25 | Ausgang 7 | | 0007 | |
| 26 | Ausgang 8 | | 0008 | |




XIO 26-Pin-Buchse auf dem Schnittstellenfeld des Roboters

## XIO-Eingangssignale

Die 12 Eingangskanäle sind in zwei Bänke mit je sechs Kanälen unterteilt. Jede Bank ist elektrisch von der anderen Bank und optisch von der Masseleitung des Roboters isoliert. Die sechs Eingänge an jeder Bank verfügen über eine gemeinsame Leitung für die Stromquelle/Stromsenke.

Auf diese Eingänge kann über eine direkte Verbindung mit dem XIO Anschluss (siehe **Tabelle 6.5 auf Seite 85**)oder über den optionalen XIO Termination Block zugegriffen werden. Ausführliche Informationen erhalten Sie in der im Lieferumfang des Termination Blocks enthaltenen Dokumentation.

Die XIO-Eingänge können nicht für REACTI Programmierung, Hochgeschwindigkeits-Interrupts oder Vision Triggers verwendet werden.

### XIO-Eingangsspezifikationen

**Tabelle 6.6: XIO-Eingangsspezifikationen**

| | |
|---|---|
| Betriebsspannungsbereich | 0 bis 30 V Gleichspannung |
| Spannungsbereich abgeschaltet | 0 bis 3 V Gleichspannung |
| Spannungsbereich eingeschaltet | 10 bis 30 V Gleichspannung |
| Typische Schwellenspannung | $V_{in}$ = 8 V Gleichspannung |
| Betriebsstromstärkenbereich | 0 to 7,5 mA |
| Stromstärkenbereich abgeschaltet | 0 to 0,5 mA |
| Stromstärkenbereich eingeschaltet | 2,5 to 7,5 mA |
| Typischer Schwellenstrom | 2,0 mA |
| Impedanz ($V_{in}/I_{in}$) | 3,9 KΩ Minimum |
| Stromstärke bei $V_{in}$ = +24 V- Gleichspannung | $I_{in} \leq 6$ mA |
| Einschalt-Reaktionszeit (Hardware)<br>Software Scanrate/Reaktionszeit | 5 µsec Maximum<br>16 ms Scan-Zyklus/32 ms max. Reaktionszeit |
| Abschaltreaktionszeit (Hardware)<br>Software Scanrate/Reaktionszeit | 5 µsec Maximum<br>16 ms Scan-Zyklus/32 ms max. Reaktionszeit |

**HINWEIS:** Die Strombereichspezifikationen dienen ausschließlich zu Referenzzwecken. Zum Betreiben der Eingänge werden üblicherweise Spannungsquellen verwendet.

## Beispiel einer typischen Eingangsverdrahtung

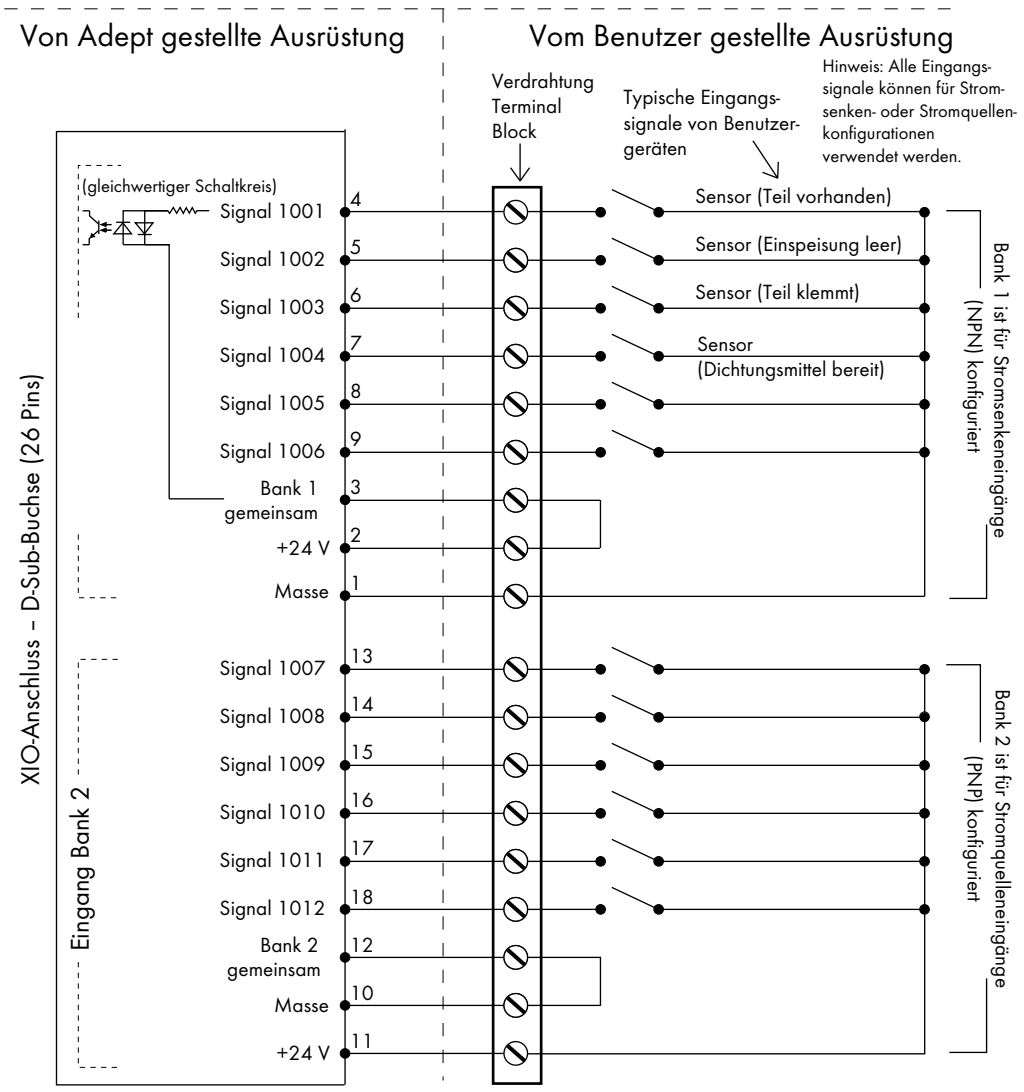



**Abbildung 6.5: Typische vom Benutzer vorgenommene Verdrahtung für XIO-Eingangssignale**

**HINWEIS:** Der Stromstärkenbereich im abgeschalteten Zustand ist höher als der Leckstrom der XIO-Ausgänge. Dadurch wird gewährleistet, dass die Eingänge nicht durch den Leckstrom der Ausgänge aktiviert werden. Dies ist besonders bei solchen Installationen sinnvoll, in denen die Ausgänge zur Überwachung auf die Eingänge zurückgeleitet werden.

## XIO-Ausgangssignale

Die acht digitalen Ausgänge verfügen über einen gemeinsamen High-Side-Treiber-IC (Stromquelle). Der Treiber kann eine beliebige Last unterstützen, wobei eine Seite mit Masse verbunden ist. Er ist für die vom Benutzer bereitgestellten Spannungen zwischen 10 und 24 V-Gleichspannung ausgelegt und jeder Kanal kann bis zu 0,7 A Stromstärke aufnehmen. Dieser Treiber verfügt über Übertemperatursicherung, Strombegrenzungs- und Kurzschlussüberlastungsschutz. Im Falle eines Ausgangskurzschlusses oder einer anderen Überstromsituation wird der betreffende Ausgang des Treiber-ICs automatisch aus- und anschließend wieder eingeschaltet, um die Temperatur des ICs zu verringern. Der Treiber überträgt Strom vom primären 24 V-Gleichspannungseingang an den Roboter über eine selbstrücksetzende Mehrfachsicherung.

Die Ausgänge können über eine direkte Verbindung mit dem XIO-Anschluss (siehe **Tabelle 6.5 auf Seite 85**) oder über den optionalen XIO Termination Block angeschlossen werden. Ausführliche Informationen erhalten Sie in der im Lieferumfang des Termination Blocks enthaltenen Dokumentation.

### XIO-Ausgangsspezifikationen

**Tabelle 6.7: Stromkreisspezifikationen von XIO-Ausgängen**

| Parameter | Wert |
|---|---|
| Spannungsbereich der Stromversorgung | Siehe **Tabelle 4.1 auf Seite 49**. |
| Betriebsstrombereich pro Kanal | $I_{out} \leq$ 700 mA |
| Beschränkung der Gesamtstromstärke, alle Kanäle eingeschaltet. | $I_{total} \leq$ 1,0 A bei 50 °C (Umgebung)<br>$I_{total} \leq$ 1,5 A bei 25 °C (Umgebung) |
| Widerstand eingeschaltet ($I_{out}$ = 0,5 A) | $R_{on} \leq$ 0,32 Ω bei 85 °C |
| Ausgangsleckstrom | $I_{out} \leq$ 25 µA |
| Einschalt-Reaktionszeit | 125 µsec. max., 80 µsec typisch (nur Hardware) |
| Abschalt-Reaktionszeit | 60 µsec. max., 28 µsec typisch (nur Hardware) |
| Ausgangsspannung bei Abschaltung ($I_{out}$ = 0,5 A, Load = 1 mH) | (+V - 65) $\leq V_{demag} \leq$ (+V - 45) |
| Kurzschluss-Gleichstromgrenze | 0,7 A $\leq I_{LIM} \leq$ 2,5 A |
| Kurzschluss-Spitzenstrom | $I_{ovpk} \leq$ 4 A |

### Beispiel einer typischen Ausgangsverdrahtung

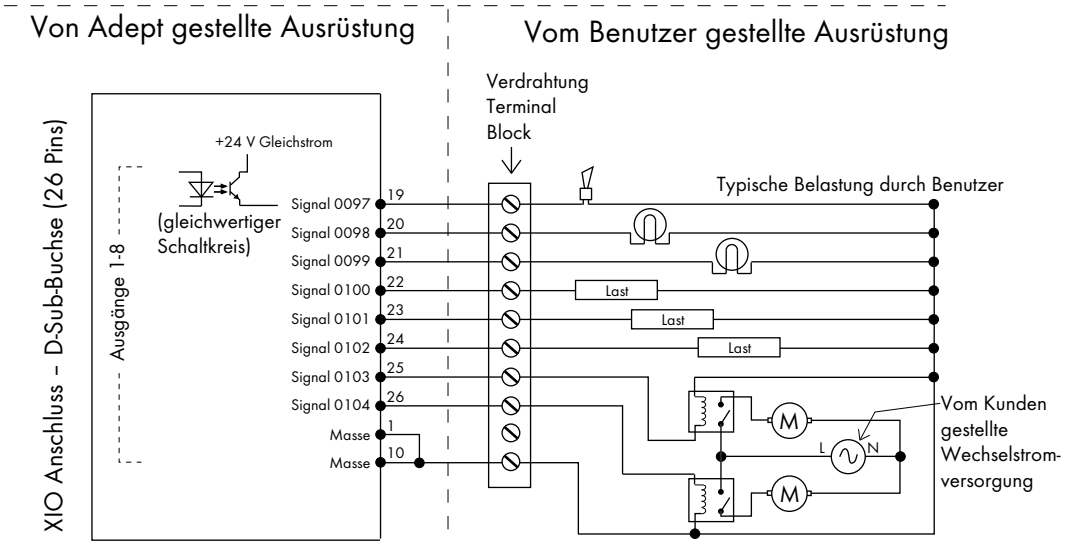



**Abbildung 6.6: Typische vom Benutzer vorgenommene Verdrahtung für XIO-Ausgangssignale**

## XIO-Verteilerkabel

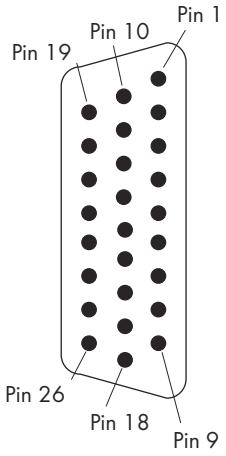
Das XIO-Verteilerkabel ist optional erhältlich (siehe **Abbildung 6.7**). Dieses Kabel ist mit dem XIO-Anschluss am Roboter verbunden und bietet freie Kabelenden auf der Benutzerseite für die Verbindung von Eingangs- und Ausgangssignalen in der Benutzerseite für die Verbindung von Eingangs- und Ausgangssignalen in der Arbeitszelle. Die Teilenummer 04465-000 und die Länge beträgt 5 m.

**Tabelle 6.8 auf Seite 90** zeigt eine Verdrahtungstabelle für das Kabel.

**HINWEIS:** Dieses Kabel ist nicht mit dem XIO Termination Block kompatibel.

**Abbildung 6.7: Optionales XIO-Verteilerkabel**

**Tabelle 6.8: Verdrahtungstabelle für XIO-Verteilerkabel**

| Pin-Nummer | Signalbelegung | Drahtfarbe | Pinpositionen |
|---|---|---|---|
| 1 | GND (Masse) | Weiß |  26-Pin-Stecker des XIO-Verteilerkabels |
| 2 | 24 V-Gleichspannung | Weiß/Schwarz | |
| 3 | Gemeinsam 1 | Rot | |
| 4 | Eingang 1.1 | Rot/Schwarz | |
| 5 | Eingang 2.1 | Gelb | |
| 6 | Eingang 3.1 | Gelb/Schwarz | |
| 7 | Eingang 4.1 | Grün | |
| 8 | Eingang 5.1 | Grün/Schwarz | |
| 9 | Eingang 6.1 | Blau | |
| 10 | GND (Masse) | Blau/Weiß | |
| 11 | 24 V-Gleichspannung | Braun | |
| 12 | Gemeinsam 2 | Braun/Weiß | |
| 13 | Eingang 1.2 | Orange | |
| 14 | Eingang 2.2 | Orange/Schwarz | |
| 15 | Eingang 3.2 | Grau | |
| 16 | Eingang 4.2 | Grau/Schwarz | |
| 17 | Eingang 5.2 | Violett | |
| 18 | Eingang 6.2 | Violett/Weiß | |
| 19 | Ausgang 1 | Rosa | |
| 20 | Ausgang 2 | Rosa/Schwarz | |
| 21 | Ausgang 3 | Hellblau | |
| 22 | Ausgang 4 | Hellblau/Schwarz | |
| 23 | Ausgang 5 | Hellgrün | |
| 24 | Ausgang 6 | Hellgrün/Schwarz | |
| 25 | Ausgang 7 | Weiß/Rot | |
| 26 | Ausgang 8 | Weiß/Blau | |
| Gehäuse | | Schirmung | |

# 6.7 Verbinden kundenspezifischer Ausrüstung für Sicherheit und Spannungsversorgung

## Verbinden der Ausrüstung mit dem System

Die Verbindung der kundenspezifischen Ausrüstung für Sicherheit und Spannungsversorgung mit dem System wird über die XUSR- und die XFP-Anschlüsse am AIB XPANEL- Kabel hergestellt. Weitere Informationen zu den XUSR-Pins können Sie **Tabelle 6.9** entnehmen. **Tabelle 6.10 auf Seite 92** bietet Informationen zu den XFP-Pins. **Abbildung 6.8 auf Seite 94** zeigt die Not-Aus-Verdrahtung.

**Tabelle 6.9: Kontakte des XUSR-Anschlusses**

| Pinpaare | Beschreibung | Kommentare | Bei Nicht-verwendung kurz-geschlossen |
|---|---|---|---|
| Spannungsfreie Kontakte (vom Kunden gestellt) | | | |
| 1, 14 | Kanal 1 von Benutzer-Not-Aus (Not-Aus-Schalter, Schutztüren usw.) | Schließende Kontakte | Ja |
| 2, 15 | Kanal 2 von Benutzer-Not-Aus (entspricht Pins 1 und 14) | Schließende Kontakte | Ja |
| 3, 16 | Nicht unterstützt bei Cobra-Roboter der e-Vario-Serie | | |
| 4, 17 | Nicht unterstützt bei Cobra-Roboter der e-Vario-Serie | | |
| 5, 18 | Kanal 1 von stummgeschalteter Schutztür (verursacht nur im Automatikbetrieb Not-Aus) | Schließende Kontakte | Ja |
| 6, 19 | Kanal 2 von stummgeschalteter Schutztür (entspricht Pins 5 und 18) | Schließende Kontakte | Ja |
| Spannungsfreie Kontakte (von Adept gestellt) | | | |
| 7, 20 | Nicht unterstützt bei Cobra-Roboter der e-Vario-Serie | | |
| 8, 21 | Nicht unterstützt bei Cobra-Roboter der e-Vario-Serie | | |
| 9, 22 | Nicht unterstützt bei Cobra-Roboter der e-Vario-Serie | | |
| 10, 23 | Nicht unterstützt bei Cobra-Roboter der e-Vario-Serie | | |
| 11, 12, 13, 24, 25 | Keine Verbindung | | |

**Tabelle 6.9: Kontakte des XUSR-Anschlusses**

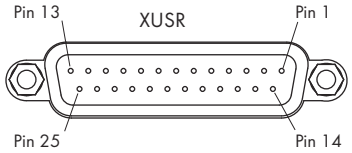
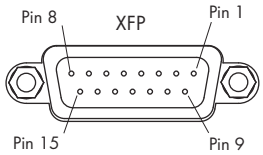
| Pinpaare | Beschreibung | Kommentare | Bei Nicht-verwendung kurz-geschlossen |
|---|---|---|---|
|  | | | |

**Tabelle 6.10: Kontakte des XFP-Anschlusses**

| Pin-paare | Beschreibung | Voraussetzungen für vom Benutzer gestellte Bedienkonsole |
|---|---|---|
| Spannungsfreie Kontakte (vom Kunden gestellt) | | |
| 1,9 | Kanal 1 von Bedienkonsolen-Not-Aus (schließende Kontakte) | Schließende Kontakte müssen vom Benutzer gestellt werden. |
| 2,10 | Kanal 2 von Bedienkonsolen-Not-Aus (schließende Kontakte) | Schließende Kontakte müssen vom Benutzer gestellt werden. |
| 3,11 | Kanal 1 von externem Betriebsmodusschalter (Handbetrieb = Offen, Automatikbetrieb = Geschlossen) | Optional - Jumper geschlossen im ausschließlichen Automatikbetrieb. |
| 4,12 | Kanal 2 von externem Betriebsmodusschalter (Handbetrieb = Offen, Automatikbetrieb = Geschlossen) | Optional - Jumper geschlossen im ausschließlichen Automatikbetrieb. |
| 6,14 | Externer Schalter für Antriebsleistung | Benutzer muss einen temporären Schalter zur Aktivierung der Antriebsleistung für das System zur Verfügung stellen. |
| Nicht spannungsfreie Kontakte | | |
| 5,13[a] | Von Adept bereitgestellte 5 V Spannung und Masse für Schalter und Lämpchen für Antriebsleistung | Benutzer muss Lämpchen zur Verfügung stellen oder einen Widerstand (1/4 W, 220 Ohm) verwenden. Andernfalls kann das System nicht betrieben werden. |
| 7,15[a] | LED für eingeschaltete 5-V-Systemspannung (5 V, 20 mA) | Optional – nur Anzeige |
| 8 | Keine Verbindung | |

**Tabelle 6.10: Kontakte des XFP-Anschlusses (Continued)**

| Pin-paare | Beschreibung | Voraussetzungen für vom Benutzer gestellte Bedienkonsole |
|---|---|---|
| |  | |
| Eine schematische Darstellung der Adept-Bedienkonsole sehen Sie in **Abbildung 6.9 auf Seite 95**. | | |

[a] Es ist darauf zu achten, dass die 24 V-Signale nicht versehentlich mit diesen Pins verbunden werden, da dies die Elektronik beschädigen würde.

**Tabelle 6.11: Verbindungen des T2 Handbediengerätes am XMCP-Anschluss**

| Pin XMCP (D-Sub, 15 Pins) | Pin T2 (CPC, 16 Pins) | Beschreibung |
|---|---|---|
| 1, 9 | 6, 7 | Kanal 1 vom Not-Aus-Schalter des T2 Handbediengerätes |
| 2, 10 | 11, 12 | Kanal 2 vom Not-Aus-Schalter des T2 Handbediengerätes |
| 3, 11 | 14, 16 | Kanal 1 vom Zustimmungsschalter des T2 Handbediengerätes |
| 4, 12 | 13, 15 | Kanal 2 vom Zustimmungsschalter des T2 Handbediengerätes |
| 13 | 1, 4 | Serielle Masse/Logische Masse |
| 7 | 2 | T2 TXD: „Micro $V^+$ an MCP TXD" |
| 8 | 3 | T2 RXD: „Micro $V^+$ an MCP RXD" |
| 14 | 5 | Keine Verbindung |
| 15 | 8 | Keine Verbindung |
| Schirmung | 9 | Masse der Schirmung |
| 6 | | 24 V (von T2-Netzteil verwendet) |
| 5 | 10 | Keine Verbindung |

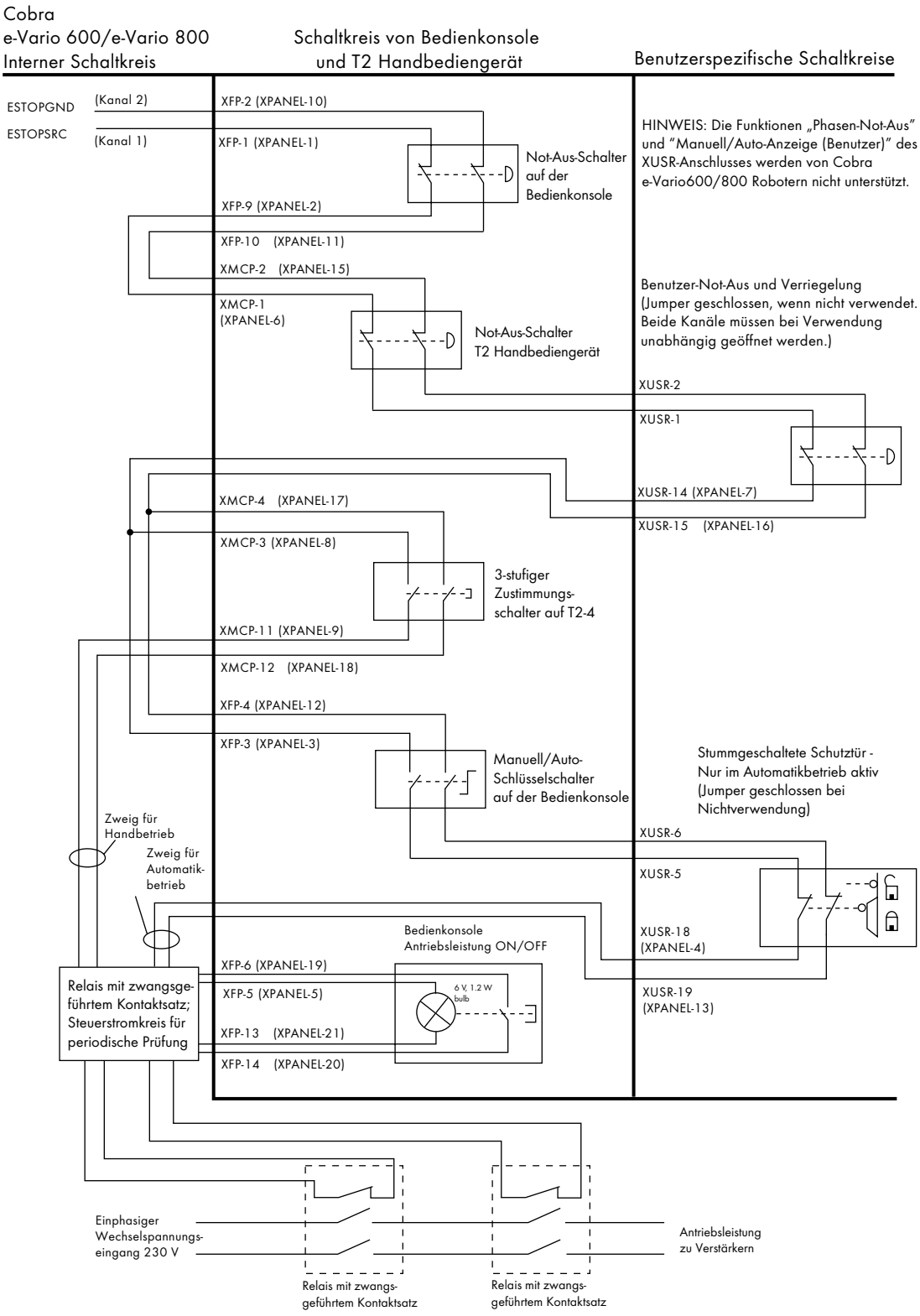



**Abbildung 6.8: Verbindungen für Cobra e-Vario 600/e-Vario 800 Not-Aus-Schaltkreis**

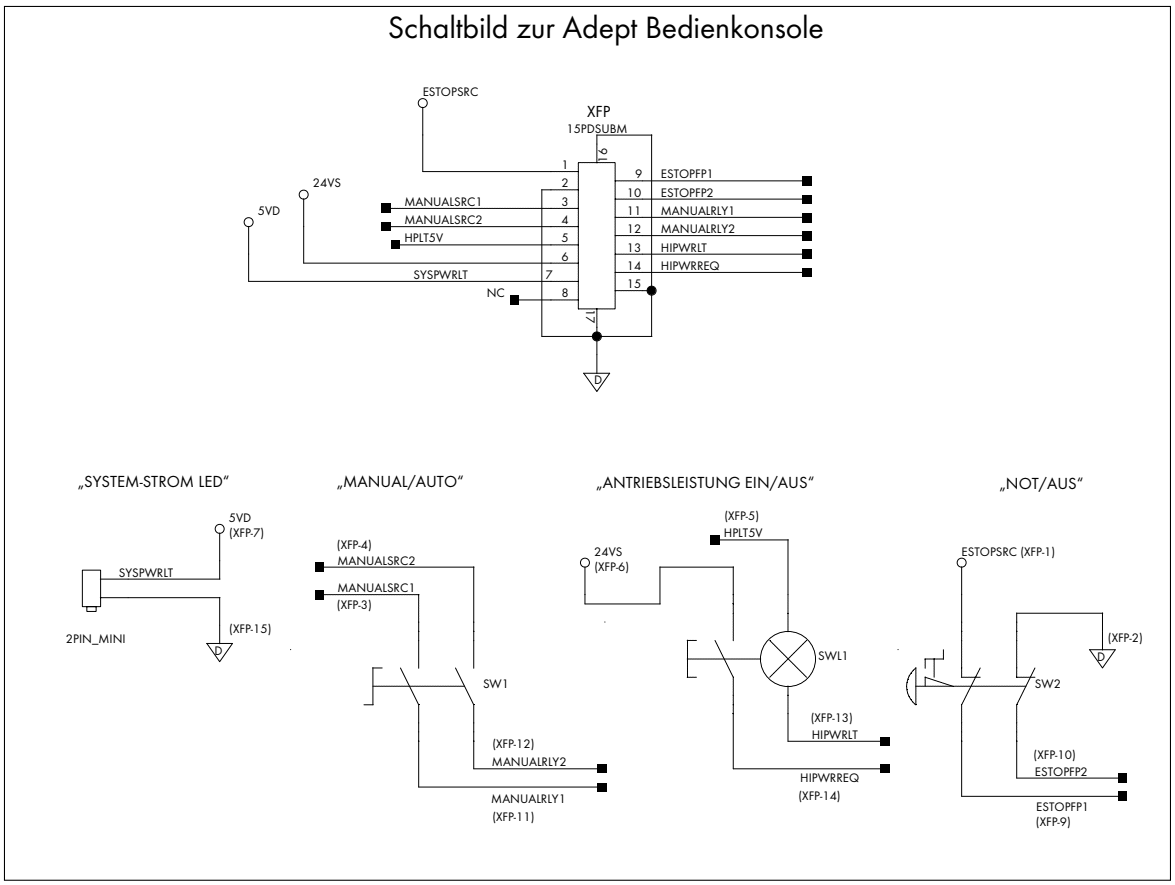



**Abbildung 6.9: Schaltbild zur Bedienkonsole**

## Not-Aus-Schaltkreise

Der Cobra e-Vario 600/e-Vario 800 Roboter bietet Anschlussmöglichkeiten für Not-Aus-Schaltkreise in Form des XUSR- und des XFP-Anschlusses. Dadurch kann das Robotersystem im Slave-Betrieb in die Not-Aus- Funktion eines externen Not-Aus-Systems mithilfe von spannungsfreien Kontakten eingebunden werden (siehe **Abbildung 6.8 auf Seite 94**).

Der XUSR-Anschluss bietet einen externen Not-Aus-Eingang mit zwei Kanälen auf den Pins 1 bis 14 und 2 bis 15. Der XFP-Anschluss bietet einen zweikanaligen Not-Aus-Eingang auf den Pins 1 bis 9 und 2 bis 10.

> **HINWEIS:** Diese Pins müssen bei Nichtverwendung kurzgeschlossen werden.
> Beide Kanäle müssen bei Verwendung unabhängig geöffnet werden.
> Wenn die Pins eines Kanals geschlossen, die des anderen jedoch geöffnet sind, wird zwar ein Not-Aus ausgelöst, aber der Roboter gibt auch einen Fehler aus. Es wird auch dann ein Fehler ausgegeben, wenn die Pins der beiden Kanäle untereinander kurzgeschlossen sind.

### Not-Aus-Schaltkreis für stummgeschaltete Schutztür

Zwei Pinpaare des XUSR-Anschlusses (Pins 5 und 18 sowie 6 und 19) ermöglichen die Verbindung mit einer Schutztür, die ein Not-Aus auslösen kann, der Zugang zum Arbeitsbereich des Roboters ermöglicht (nur im Handbetrieb, *nicht* im Automatikbetrieb). Man spricht davon, dass das Not-Aus im Handbetrieb „stummgeschaltet" ist(Not-Aus-Schaltkreis siehe **Abbildung 6.8 auf Seite 94**, **Tabelle 6.9 auf Seite 91**, **Tabelle 6.10 auf Seite 92** und **Tabelle 6.11 auf Seite 93**).

Die Stummschaltungsfunktion ist nützlich, wenn das System beim Öffnen der Arbeitszellentür im Automatikbetrieb angehalten werden muss, Sie die Tür jedoch im Handbetrieb öffnen müssen. Wenn die stummgeschaltete Schutztür im Automatikmodus geöffnet wird, wird beim erneuten Einschalten der Stromzufuhr der Roboter standardmäßig im Handbetrieb verwendet. Im stummgeschalteten Modus kann die Tür offen gelassen werden, sodass das Personal in der Roboterzelle arbeiten kann. Die Sicherheit ist hierbei durch die Geschwindigkeitsbeschränkung gewährleistet.

**VORSICHT:** Wenn die Tür der Arbeitszelle stets ein Anhalten des Roboters auslösen muss, aber nicht im Handbetrieb gesteuert werden soll, verbinden Sie den Türschalter nicht mit den Eingängen für stummgeschaltete Sicherheitstüren. Verbinden Sie die Türschalterkontakte stattdessen in Reihe mit den Benutzer-Not-Aus-Eingängen.

## Externer Handbetrieb

Muss der Benutzer den Betriebsmodus (Handbetrieb/Automatikbetrieb) von einem anderen Gerät steuern, ist möglicherweise ein spezielles Verteilerkabel oder ein vollständiges Ersetzen der Adept-Bedienkonsole erforderlich. Ein Schaltbild zur Bedienkonsole finden Sie in **Abbildung 6.9 auf Seite 95**. In diesem Fall sollte ein Kontaktpaar mit den Kontakten für den Betriebsmodus der Adept-Bedienkonsole *in Reihe* geschaltet werden. So müssen die Kontakte der Adept-Bedienkonsole und der vom Benutzer gestellten Geräte geschlossen werden, um den Automatikbetrieb aktivieren zu können.

**WARNUNG:** Schalten Sie vom Kunden gestellte Betriebsmoduskontakte nicht mit dem Kontakt des Adept-Bedienkonsolenschalters parallel. Dies würde gegen das Prinzip eines „zentralen Kontrollpunkts" verstoßen und könnte ein Auswählen des (schnellen) Automatikbetriebs ermöglichen, während sich Bedienpersonal in der Zelle befindet.

## Externe Steuerung der Antriebsleistung

Die einfachste und effektivste Möglichkeit der Steuerung der Antriebsleistung an einem externen Standort ist die Befestigung der Adept-Bedienkonsole an der gewünschten Position unter Verwendung eines Verlängerungskabels.

Wenn der Benutzer die Antriebsleistung jedoch von einem anderen Steuergerät oder von einer anderen Position als der Adept-Bedienkonsole steuern möchte, ist ein spezielles Verteilerkabel oder ein vollständiges Ersetzen der Adept-Bedienkonsole erforderlich.

Detaillierte Informationen zur Verdrahtung der Bedienkonsole entnehmen Sie der schematischen Darstellung der Bedienkonsole (**Abbildung 6.9 auf Seite 95**). In diesem Fall würde ein zweiter vorübergehender Kontakt für die Schaltung der Antriebsleistung *parallel* zum Kontakt des Schalters auf der Adept-Bedienkonsole geschaltet. Dieser zweite Kontakt sollte im Handbetrieb unterdrückt werden (siehe Hinweis zum „zentralen Kontrollpunkt“ unten).

Dies ermöglicht die Umpositionierung des Schalters an eine geeignetere Position. Die Umsetzung dieser Vorgehensweise muss den Empfehlungen der europäischen Normen entsprechen.

Die europäische Norm über Robotersicherheit EN 775 fordert, dass jede vom Bedienpersonal verwendete Konsole eines Robotersystems über eine leicht zugängliche Notstoppeinrichtung verfügen muss und dass der manuelle Eingriff sowie das Rücksetzen zum Neustarten des Robotersystems nach einem Notstopp außerhalb des eingeschränkten Raums zu erfolgen hat.

Es ist daher wichtig, dass der Schalter zur externen Aktivierung der Antriebsleistung sich außerhalb des geschützten Raums des Roboters befindet.

Die Pins 6 und 14 sowie 5 und 13 des XFP-Anschlusses bieten diese Möglichkeit für die externe Steuerung. Die Pins 5 und 13 liefern dem Lämpchen +5 V (Pin 5) und Masse (Pin 13). Die Pins 6 und 14 sind Eingänge für spannungsfreie, offene Kontakte eines kundenspezifischen Schalters.

**WARNUNG:** Um die Voraussetzung eines „zentralen Kontrollpunkts“ zu erfüllen, dürfen der Betriebsmodusschalter und der Schalter für die Antriebsleistung sich nicht an mehreren Positionen befinden. Um den Roboter in den Handbetrieb zu schalten, sollte das Bedienpersonal aus Sicherheitsgründen den Schlüssel entfernen. Das System sollte nicht so verdrahtet sein, dass eine externe Steuerung oder ein anderer Mitarbeiter des Bedienpersonals das System wieder in den Automatikbetrieb schalten kann.

## Lämpchen für Antriebsleistung

Das Lämpchen der Bedienkonsole für die Antriebsleistung (Teilenummer 27400-29006) verursacht beim Durchbrennen einen MicroV+-Fehler. Dieser Fehler verhindert ein Einschalten der Antriebsleistung. Diese Sicherheitsfunktion verhindert, dass ein Benutzer nicht erkennt, dass die Antriebsleistung aktiviert ist, weil das Lämpchen für die Antriebsleistung defekt ist. Weitere Informationen zum Auswechseln dieses Lämpchens finden Sie im Kapitel zur Wartung in der Dokumentation im ***Adept SmartController User's Guide***.

## Kabelverlängerung zur Bedienkonsole oder vom Benutzer gestellte Bedienkonsole

Benutzer können die Bedienkonsole extern anbringen, indem Sie ein Verlängerungskabel verwenden oder den Roboter über den XFP-Anschluss (15 Pins) mit einer vom Benutzer gestellten Konsole verbinden. Die Bedienkonsole hat keine aktiven Komponenten, lediglich Schalter und Lämpchen. Benutzer sollten die Funktionen der Bedienkonsole in die eigene Konsole integrieren können. Verwenden Sie Relaiskontakte statt Schaltern, um die Signale der Bedienkonsole automatisch steuern zu können. In **Abbildung 6.9 auf Seite 95** sehen Sie eine schematische Darstellung der Bedienkonsole und in **Tabelle 6.10 auf Seite 92** eine Übersicht der Verbindungen und Pin-Nummern.

# 6.8 Einschalten des Systems

Unter der Inbetriebnahme des Systems versteht man das erstmalige Einschalten des Robotersystems. Führen Sie die in diesem Abschnitt beschriebenen Schritte aus, um das Robotersystem ordnungsgemäß einzuschalten. Es sind die folgenden Schritte erforderlich:

- Überprüfen Sie die Installation, um sich zu vergewissern, dass alle Arbeitsschritte ordnungsgemäß durchgeführt wurden.
- Starten Sie das System, indem Sie die Stromzufuhr zum ersten Mal einschalten.
- Überprüfen Sie, dass alle Not-Aus-Einrichtungen im System ordnungsgemäß funktionieren.
- Bewegen Sie alle Achsen des Roboters, um zu überprüfen, dass Sie in der entsprechenden Richtung bewegt werden können.

## Überprüfen der Installation

Dieser wichtige Vorgang besteht im Überprüfen der ordnungsgemäßen Installation des Systems und der ordnungsgemäßen Funktion der Sicherheitsausrüstung. Führen Sie vor dem Verwenden des Roboters die folgenden Überprüfungen aus, um eine ordnungsgemäße Installation des Robotersystems sicherzustellen.

**LEBENSGEFAHR:** Sie sollten den Roboter nach der Installation und vor der ersten Verwendung unbedingt testen. Ansonsten könnte es zu schwerwiegenden Personenschäden oder zu einer Beschädigung der Ausrüstung kommen.

### Überprüfen der mechanischen Ausrüstung

Vergewissern Sie sich, dass der Roboter eben montiert ist und dass alle

- Befestigungselemente ordnungsgemäß angebracht und festgezogen sind.
- Vergewissern Sie sich, dass das Werkzeug am Armende ordnungsgemäß angebracht ist.
- Vergewissern Sie sich, dass alle anderen Peripheriegeräte ordnungsgemäß installiert sind und die Stromversorgung des Robotersystems gefahrlos eingeschaltet werden kann.

### Überprüfen der Systeminstallation

Vergewissern Sie sich, dass die Installationsschritte in **Abschnitt 4.3** bis **Abschnitt 4.8** ausgeführt wurden.

### Überprüfen der vom Benutzer gestellten Sicherheitsausrüstung

Vergewissern Sie sich, dass die gesamte, vom Benutzer gestellte Sicherheitsausrüstung und alle Not-Aus-Einrichtungen ordnungsgemäß installiert wurden.

## Einschalten der Stromzufuhr und Starten von Adept ACE

Nach dem Überprüfen der Systeminstallation können Sie die Wechsel- und Gleichspannungsversorgung des Systems einschalten und Adept ACE starten.

1. Drehen Sie den Roboterarm aus der Position, in der er sich bei Lieferung der Roboter befand (siehe **Abbildung 3.1 auf Seite 37**).
2. Schalten Sie die 230 V-Wechselspannungsversorgung ein (siehe **Abschnitt 4.7 auf Seite 52**).

**LEBENSGEFAHR:** Stellen Sie sicher, dass diese Schritte nur von Fachkräften oder geschultem Personal durchgeführt werden (siehe Kapitel 2 in der ***Adept Cobra e-Vario600/800 Roboter Betriebsanleitung***).

3. Schalten Sie die 24 V-Gleichspannungsversorgung des Roboters ein (siehe **Abschnitt 4.6 auf Seite 49**). Die Diagnoseanzeige zeigt **OK**. Die Status-LED ist nicht aktiv.
4. Überprüfen Sie, ob auf der Bedienkonsole mithilfe des Schalters „Auto/Manual" der **Automatikbetrieb** eingestellt wurde (siehe **Abbildung 6.15 auf Seite 102**).
5. Schalten Sie Ihren PC ein und starten Sie Adept ACE. Doppelklicken Sie auf das Adept ACE Symbol auf dem Windows Desktop oder wählen Sie aus der Windows Startleiste **Start > Programme > Adept Technology > Adept ACE > Adept ACE**.
6. Stellen Sie mithilfe eines seriellen Kabels eine Verbindung zwischen PC und Roboter her.
7. Wählen Sie beim Adept ACE Startup Menü
   - **Create New Workspace for Cobra Robot at:** um eine Verbindung zum e-Vario Cobra herzustellen
   - den COM-Anschluss, um dem COM-Anschluss an Ihrem PC zu entsprechen

   (siehe folgende Abbildung).

**Abbildung 6.10: Adept ACE Startup Menü**

8. Klicken Sie auf **Open**.
   Die Nachricht „Working ...Please wait" erscheint.

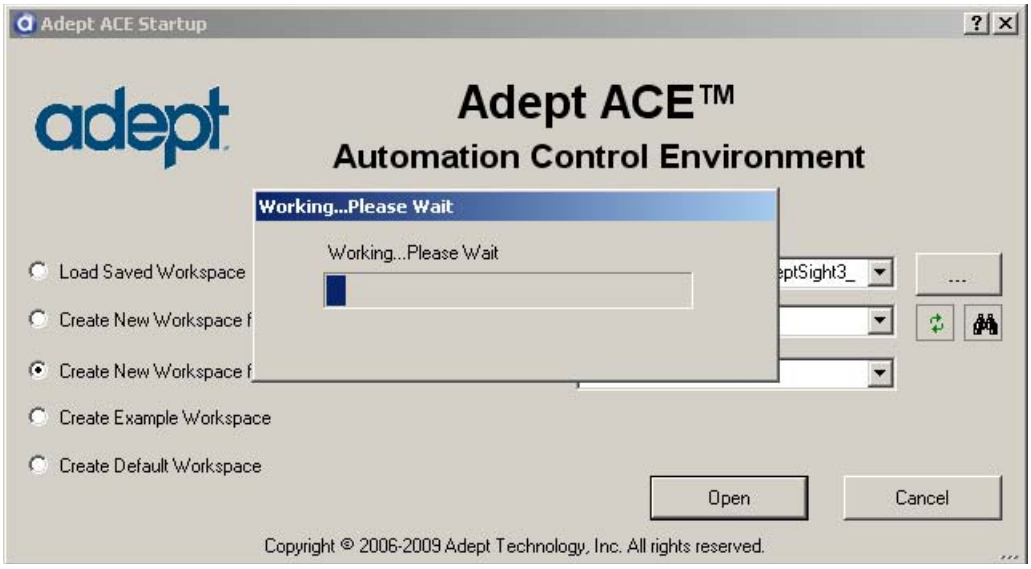



**Abbildung 6.11: Verbindung mit dem e-Vario Cobra herstellen**

## Aktivieren der Antriebsleistung

Nachdem Sie Adept ACE gestartet und eine Verbindung zum internen Controller hergestellt haben, wählen Sie eine der unten angegebenen Optionen, um die Antriebsleistung für die Robotermotoren zu aktivieren:

- Option 1 (empfohlen): Verwenden Sie das Dienstprogramm Diagnostics Wizard, das Sie in einzelnen Schritten durch die Inbetriebnahme des Systems führt.
- Option 2: Aktivieren Sie die Antriebsleistung direkt über Adept ACE (siehe **Seite103**).

### Option 1: Verwenden von Diagnostics Wizard zum Aktivieren der Antriebsleistung

**HINWEIS:** Diese Vorgehensweise zur Inbetriebnahme mit dem Dienstprogramm Diagnostics Wizard wird auch im ***Adept Cobra e-Vario600/e-Vario800 Roboter Handbuch zur Schnellinstallation*** beschrieben.

1. Doppelklicken Sie auf das e-Vario Cobra Objekt in der Ordnerübersicht des Workspace Explorer.
2. Wählen Sie im Objekteditor **Configure > Diagnostics Wizard**
   (siehe folgende Abbildungen).

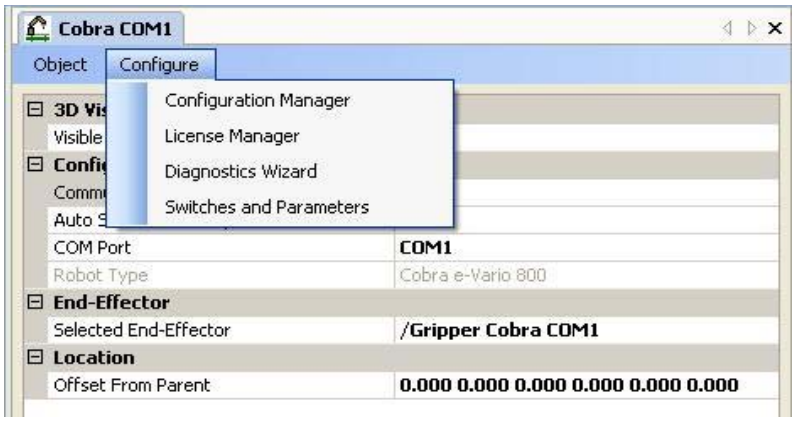



**Abbildung 6.12: Diagnostics Wizard auswählen**

Der folgende Bildschirm öffnet sich:

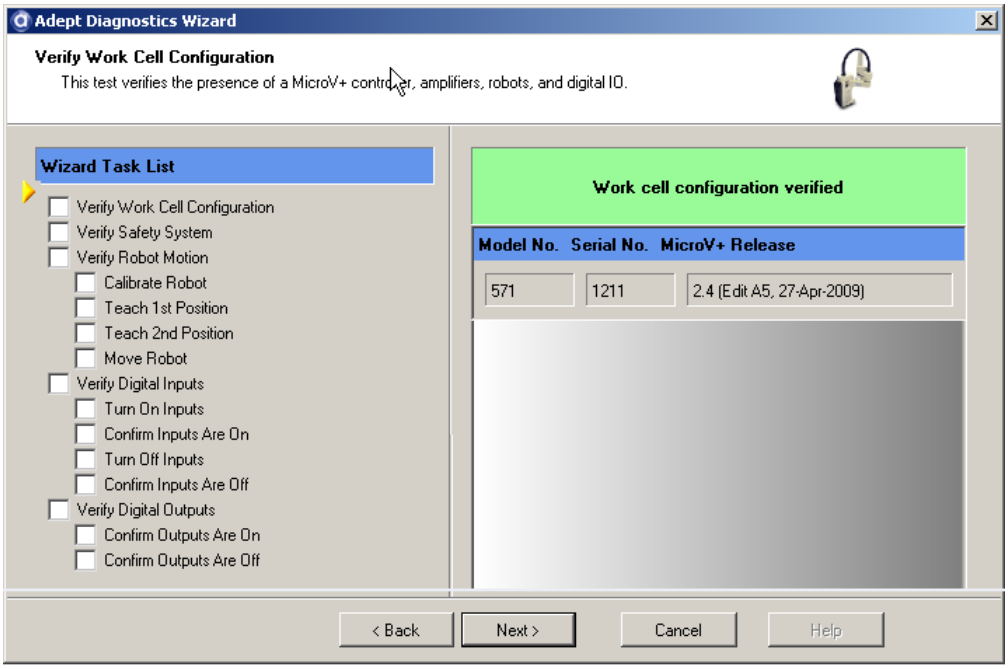



**Abbildung 6.13: Adept Diagnostics Wizard**

3. Der Wizard überprüft die Konfiguration der Arbeitszelle und bestätigt, dass die Ausrüstung korrekt installiert wurde. Klicken Sie auf **Next**, um den Vorgang zum Aktivieren der Antriebsleistung fortzusetzen.

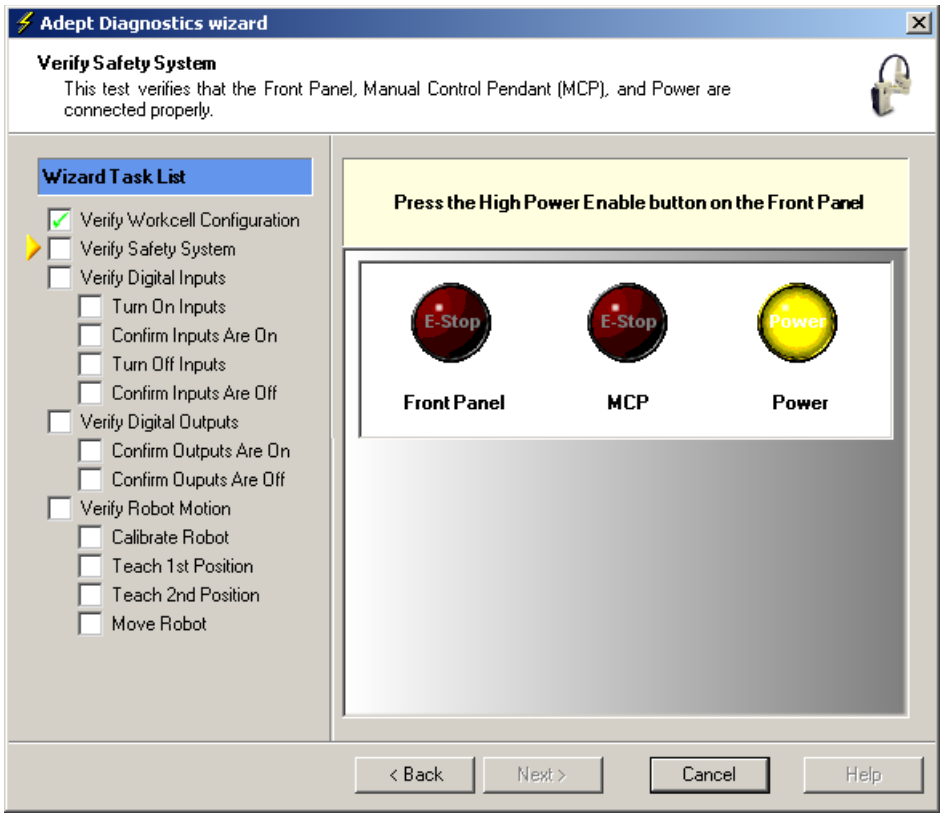



**Abbildung 6.14: Diagnostics Wizard - Vorgang zum Aktivieren der Antriebsleistung**

4. Der Wizard fordert Sie nun auf, den blinkenden Schalter für die **Antriebsleistung** auf der Bedienkonsole zu drücken (siehe **Abbildung 6.15**).

   Durch diesen Schritt wird die Antriebsleistung für die Robotermotoren eingeschaltet.

   - Die Status-LED blinkt dauerhaft bernsteinfarben.
   - Auf der Diagnoseanzeige wird **ON** angezeigt.

   **HINWEIS:** Der Schalter auf der Bedienkonsole muss innerhalb von 10 Sekunden gedrückt werden.

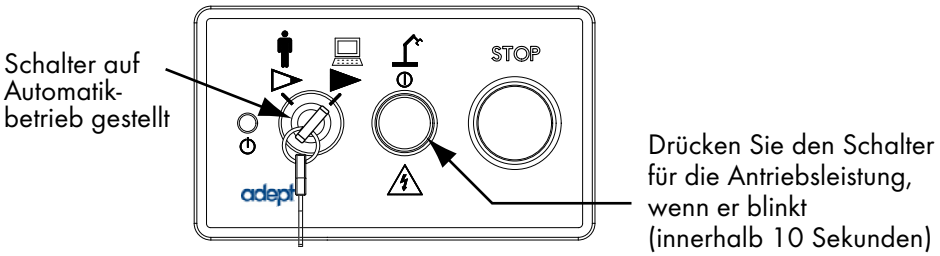

Schalter auf Automatik-betrieb gestellt
STOP
adept
Drücken Sie den Schalter für die Antriebsleistung, wenn er blinkt (innerhalb 10 Sekunden)

**Abbildung 6.15: Schalter für die Antriebsleistung auf der Bedienkonsole**

5. Führen Sie die vom Diagnostics Wizard angezeigten Anweisungen zu folgenden Schritten aus:
   - Kalibrieren des Roboters
   - Überprüfen der Roboterbewegungen
   - Überprüfen der digitalen Ein- und Ausgänge, wenn der XIO Terminal Block installiert ist
6. Wenn Sie alle Anweisungen ausgeführt haben, ist der Roboter betriebsbereit (siehe folgende Abbildung).

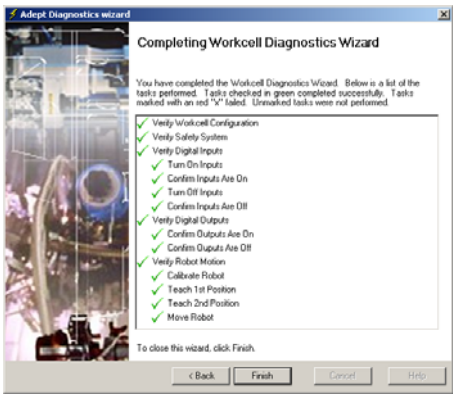



**Abbildung 6.16: Bildschirm des Dienstprogramms nach abgeschlossener Installation**

## Option 2: Verwenden von Adept ACE zum Aktivieren der Antriebsleistung

1. Klicken Sie im Adept ACE Hauptmenü auf das Symbol „Enable High Power“ (siehe folgende Abbildung).

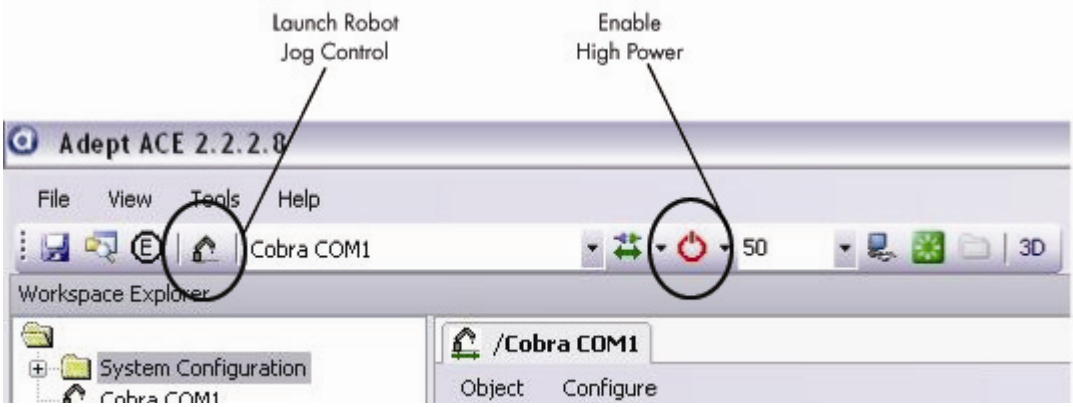



**Abbildung 6.17: Symbole für „High Power“ und „Launch Robot Jog Control“**

2. Drücken Sie den Schalter für die **Antriebsleistung** an der Bedienkonsole innerhalb von 10 Sekunden. Die Bedienkonsole wird auf **Abbildung 6.15 auf Seite 102** gezeigt. (Wenn der Schalter nicht mehr blinkt, müssen Sie die Antriebsleistung nochmals aktivieren.)

   Durch diesen Schritt wird die Antriebsleistung für die Robotermotoren eingeschaltet und der Roboter kalibriert.

- Die Status-LED blinkt dauerhaft bernsteinfarben.
- Auf der Diagnoseanzeige wird **ON** angezeigt (siehe **Abbildung 6.2 auf Seite 80**).

3. Verwenden Sie die „Robot Jog Control“ (siehe folgende Abbildung), um zu überprüfen, ob alle Robotergelenke ordnungsgemäß in beide Richtungen bewegt werden können.

   a. Um auf die „Robot Jog Control“ zuzugreifen, klicken Sie auf derAdept ACE Werkzeugleiste auf das Symbol „Launch Robot Jog Control“ (siehe **Abbildung 6.17**).

      Das Fenster „Robot Jog Control“ öffnet sich (siehe folgende Abbildung).

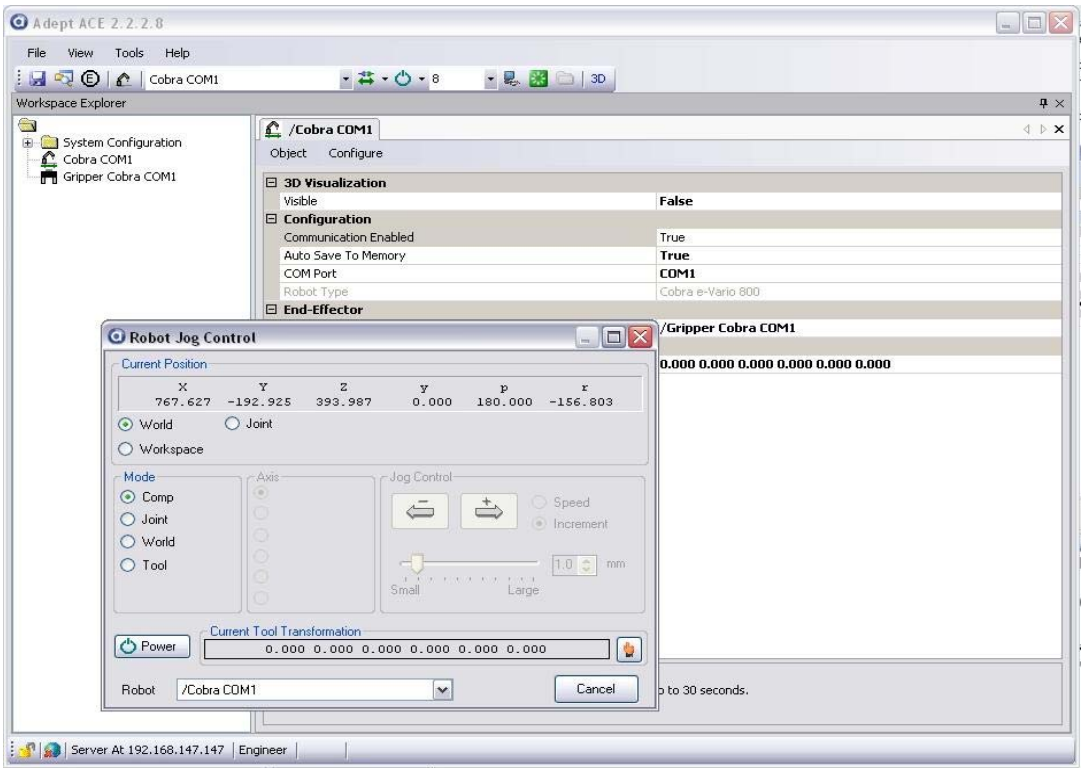



**Abbildung 6.18: Fenster „Robot Jog Control“**

   b. Klicken Sie im Bereich **Mode** (Modus) auf **Joint** (Gelenk).
      Der Modus **Comp** ist standardmäßig ausgewählt.

   c. Mit den Pfeilen unter „Robot Jog Control“ können Sie das Gelenk 1 ein Stück in beide Richtungen verfahren. Führen Sie den gleichen Vorgang für die Gelenke 2, 3 und 4 durch (siehe folgende Abbildung).

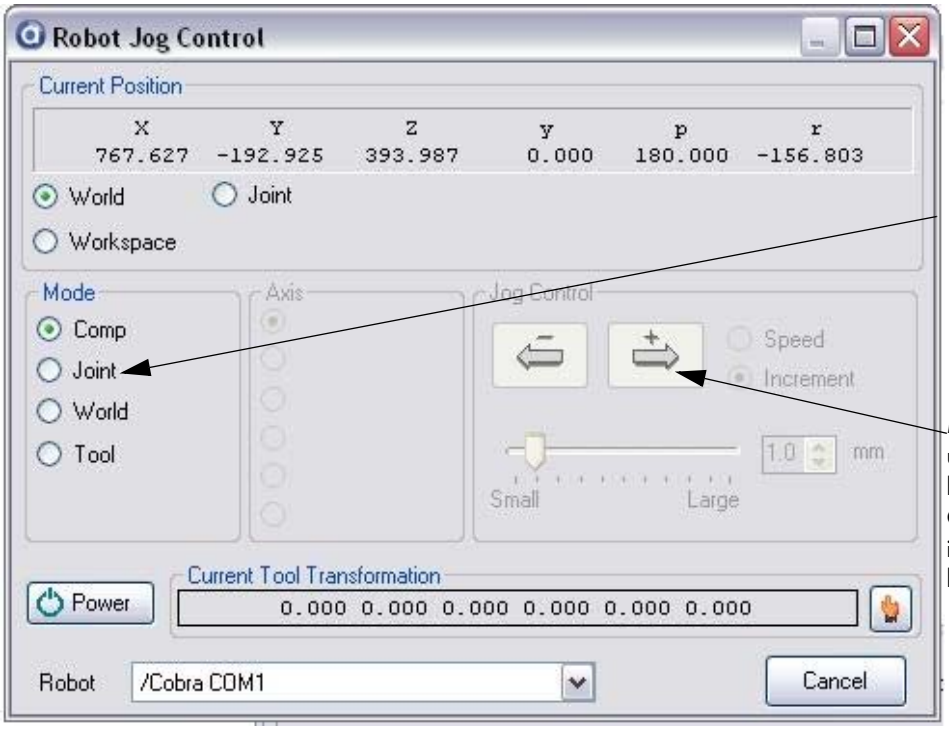



**Abbildung 6.19: Jog Pendant Menü**

4. Der Roboter ist nun betriebsbereit. Gehen Sie zum nächsten Abschnitt, um die Not-Aus-Funktionen zu überprüfen. Ausführliche Informationen zum Installieren optionaler Geräte finden Sie in **Kapitel 5**.

### Überprüfen der Not-Aus-Funktionen

Vergewissern Sie sich, dass alle Not-Aus-Geräte funktionieren (beispielsweise T2, Bedienkonsole und alle vom Benutzer gestellten Geräte). Vergewissern Sie sich, dass alle Not-Aus-Schalter, Schutztüren, Lichtvorhänge usw. funktionieren, indem Sie die Antriebsleistung aktivieren und dann die Sicherheits-einrichtung betätigen. Die Leuchte des Schalters für die Antriebsleistung auf der Bedienkonsole muss bei jedem Not-Aus erlöschen (siehe **Abschnitt 6.7 auf Seite 91**).

## 6.9 Programmieren des Adept Cobra Roboters der e-Vario-Serie

Weitere grundlegende Informationen zur Verwendung und Programmierung des Roboters finden Sie in der Online-Dokumentation zu Adept ACE und MicroV+ in der Adept Document Library.

# 7 Wartung

## 7.1 Austauschbare Teile

**WARNUNG:** Das Robotersystem sollte nur von qualifiziertem Servicepersonal installiert und gewartet werden.

Bei den folgenden Teilen handelt es sich ausschließlich um austauschbare Teile:

**Tabelle 7.1: Austauschbare Teile**

| Teil | Adept Teilenummer |
|---|---|
| Encoder-Batterie | 02704-000 (3,6 V, 8,5 Ah) |
| AIB (Amp-In-Base) | 04900-000 |

Diese Teile dürfen nur durch Teile mit der in obiger Tabelle entsprechenden Adept Teilenummer ausgetauscht werden.

## 7.2 Plan für periodische Wartungsarbeiten

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Vorgehensweisen zur vorbeugenden Wartung und Richtlinien zu den Wartungsintervallen.

**Tabelle 7.2: Inspektion und Wartung**

| Maßnahme | Intervall | Referenz |
|---|---|---|
| Überprüfung von Not-Aus-Schalter, Zustimmungs- und Schlüsselschalter sowie Schrankenverriegelungen | Halbjährlich | Siehe **Abschnitt 7.3**. |
| Überprüfung der Montageschrauben des Roboters | Halbjährlich | Siehe **Abschnitt 7.4**. |
| Überprüfen des Bereiches um die Harmonic Drives auf Ölspuren | Vierteljährlich | Siehe **Abschnitt 7.5**. |
| Schmieren der Kugelumlaufspindel von Gelenk 3 (Z-Achse) | Vierteljährlich | Siehe **Abschnitt 7.6**. |
| Ersetzen der Encoder-Batterie | 5 bis 10 Jahre | Siehe **Abschnitt 7.8** |

**HINWEIS:** Die Intervalle, in denen diese Wartungsverfahren durchgeführt wurden, hängen vom jeweiligen System, seiner Betriebsumgebung und der Intensität seiner Nutzung ab. Betrachten Sie **Tabelle 7.2** als Orientierung und modifizieren Sie die dort gemachten Angaben entsprechend Ihren Bedürfnissen.

**WARNUNG:** Schalten Sie Geräte vor der Wartung aus und schützen Sie sie gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.

**WARNUNG:** Die in diesem Abschnitt erwähnten Verfahren und der Austausch von Teilen dürfen nur von Fachkräften oder geschultem Personal ausgeführt werden, wie in **Kapitel 2**. Die Zugangsverkleidung des Roboters hat keine Sicherheitsverriegelung. Schalten Sie die Stromzufuhr aus, wenn Sie Teile der Verkleidung abnehmen müssen.

## 7.3 Überprüfen der Sicherheitssysteme

Diese Tests sollten halbjährlich durchgeführt werden.

1. Testen Sie den Betrieb folgender Komponenten:
   - Not-Aus-Schalter auf der Bedienkonsole
   - Not-Aus-Schalter auf dem T2 Handbediengerät
   - Zustimmungsschalter auf dem T2 Handbediengerät
   - Schalter „Auto/Manual" (Automatik-/Handbetrieb) auf der Bedienkonsole

   **HINWEIS:** Bei Betätigung von **jedem** der vorgenannten Schalter muss die Antriebsleistung abgeschaltet werden.
2. Testen Sie den Betrieb aller externen (vom Benutzer gestellten) Not-Aus-Schalter.
3. Testen Sie den Betrieb der Schrankenverriegelungen usw.

## 7.4 Überprüfen der Montageschrauben

Überprüfen Sie die Montageschrauben halbjährlich auf festen Sitz. Befestigen Sie sie mit einem Drehmoment von 85 Nm. Überprüfen Sie außerdem die Schrauben der Abdeckplatte auf festen Sitz.

## 7.5 Überprüfen des Roboters auf Ölspuren im Bereich um die Harmonic Drives

Die Komponenten des Harmonic Drive von Cobra Robotern der e-Vario-Serie werden mit Öl geschmiert.
Es wird daher empfohlen, den Roboter regelmäßig auf Ölspuren in den Bereichen um den Harmonic Drive zu überprüfen. Überprüfen Sie folgende Stellen:

> **HINWEIS:** Stellen Sie sicher, dass Sie jegliche Energieversorgung des Roboters abgeschaltet haben, bevor Sie das AIB-Modul öffnen.

- den Bereich um Gelenk 1
- den Bereich um Gelenk 2
- Innenraum der Roboterbasis, indem Sie das AIB-Modul öffnen und es von innen untersuchen

Setzen Sie sich mit Adept in Verbindung, falls Sie Ölspuren in einem dieser Bereiche finden.

## 7.6 Schmieren der Pinole von Gelenk 3

### Erforderliches Schmiermittel für den Adept Cobra Roboter

| **Schmiermittel für die Baugruppe Kugelumlaufspindel/Keilwelle** |
|---|
| **LG-2-Schmierfett<br>Lithiumseife, synthetische Kohlenwasserstoffe** |
| **Adept Teilenummer: 90401-04029** |

**VORSICHT:** Wenn zur Schmierung der Adept Cobra e-Vario 600/e-Vario 800 Roboter ungeeignete Schmiermittel verwendet werden, kann dies zu Schäden am Roboter führen.

## Vorgehensweise zum Schmieren des Roboters

1. Schalten Sie die gesamte Stromzufuhr zum Roboter aus.
2. Entfernen Sie die Abdeckung des äußeren Glieds, indem Sie die sechs Schrauben, die sich an der Oberseite und den Seiten der Abdeckung befinden lösen. Entfernen Sie die Abdeckung vorsichtig.

**WARNUNG:** Beim Abnehmen der Abdeckung des äußeren Glieds wird die in **Abbildung 2.3 auf Seite 23** dargestellte Warnplakette sichtbar. Ziehen Sie den J(Gelenk-Nr.)-ENC-Encoder-Kabelstecker nicht von der Buchse ab. Andernfalls gehen die Kalibrierdaten verloren und der Roboter muss werkseitig neu kalibriert werden, wozu besondere Software und Werkzeuge benötigt werden.

3. Schalten Sie die 24 VDC des Roboters ein.
4. Bewegen Sie das Gelenk 3 mit dem Bremsfreigabetaster bis zum oberen Endpunkt der Verfahrstrecke. Entfernen Sie vorhandenes Schmiermittel mit einem weichen Tuch.
5. Tragen Sie mithilfe einer Spritze eine kleine Menge Schmiermittel auf die Nuten der Kugelumlaufspindel von Gelenk 3 (siehe **Abbildung 7.1 auf Seite 111**).
6. Bewegen Sie das Gelenk 3 mit dem Bremsfreigabetaster bis zum unteren Endpunkt seiner Verfahrstrecke. Entfernen Sie vorhandenes Schmiermittel mit einem sauberen, fusselfreien, weichen Tuch.
7. Tragen Sie einen dünnen Fettfilm auf alle Nuten der Kugelumlaufspindel auf, die Sie in **Schritt 5** nicht erreicht haben.
8. Bewegen Sie das Gelenk 3 mit dem Bremsfreigabetaster mehrmals nach oben und unten, um das Schmiermittel gleichmäßig zu verteilen.
9. Schalten Sie die 24 VDC des Roboters aus.
10. Bringen Sie die Abdeckung des äußeren Glieds wieder an.

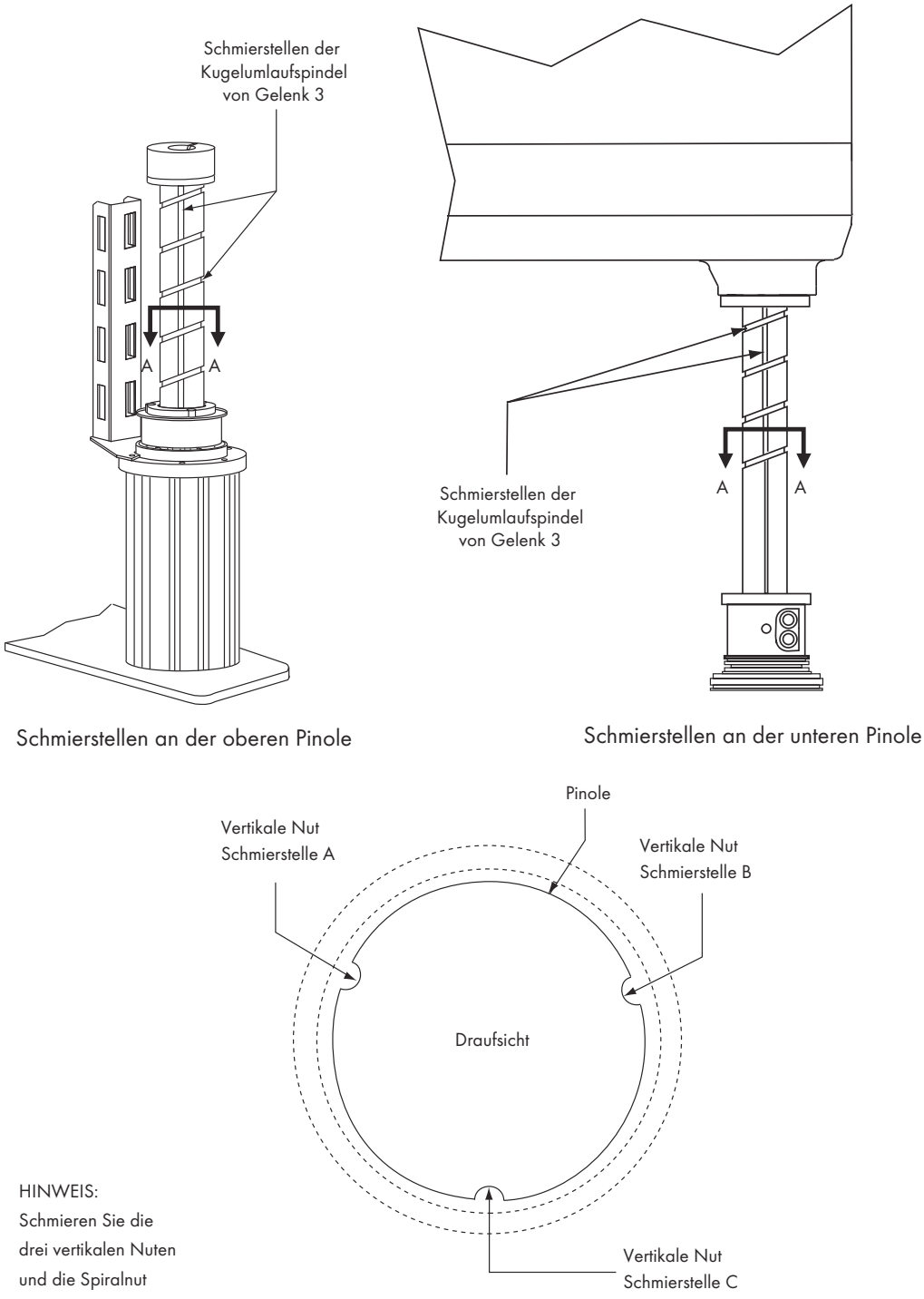



**Abbildung 7.1: Schmieren der Pinole von Gelenk 3**

# 7.7 Austauschen des SmartAmp AIB-Moduls

Nachfolgend erhalten Sie eine Beschreibung, wie das SmartAmp AIB-Modul an einem Cobra Roboter der e-Vario-Serie ausgetauscht wird.

**VORSICHT:** Befolgen Sie bei Entfernung oder Austausch des Moduls die angemessenen Vorgehensweisen in Zusammenhang mit der elektrostatischen Aufladung.

**HINWEIS:** Auf dem SmartAmp AIB-Modul sind alle Applikationsdaten und Roboterkonfigurationen gespeichert. Stellen Sie sicher, dass Sie diese vor dem Austausch auf einem PC sichern und nach dem Austausch wieder aufspielen.

## Ausbauen des SmartAmp AIB-Moduls

1. Schalten Sie die 24 V-Gleichspannungs-Eingangsversorgung des Moduls ab.
2. Schalten Sie die 230 V-Wechselspannungs-Eingangsversorgung des Moduls ab.
3. Trennen Sie das Kabel für die 24 V-Gleichspannungsversorgung vom +24 V-Gleichspannungs- Eingangsanschluss des Moduls.
   Die Anschlusspositionen finden Sie in **Abbildung 3.3 auf Seite 42**.
4. Trennen Sie das Kabel für die 230 V-Wechselspannungsversorgung vom Wechselspannungs-Eingangsanschluss des Moduls.
5. Ziehen Sie das AIB XPANEL-Kabel vom XPANEL-Anschluss ab.
6. Trennen Sie auch alle anderen Kabel, die mit dem Modul verbunden sein könnten, wie beispielsweise XIO oder RS-232.
7. Verwenden Sie einen 5 mm-Inbusschlüssel zum vorsichtigen Lösen der Sicherungsschraube des Moduls (siehe folgende Abbildung).

   **HINWEIS:** Beachten Sie, dass diese Schraube zum Ausbau des Moduls nicht vollständig vom Modul entfernt werden muss, da diese Schraube am Kühlkörper des Moduls befestigt ist.

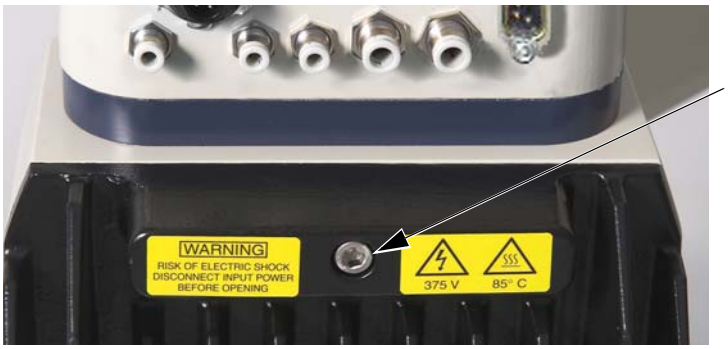



**Abbildung 7.2: Sicherungsschraube auf dem SmartAmp AIB-Modul**

8. Heben Sie das AIB-Modul an und nehmen Sie den unteren Teil des Moduls heraus, sodass Sie ausreichend Zugriff haben, um die internen Kabel zu entfernen (siehe **Abbildung 7.3 auf Seite 113**). Dazu kann das Modul flach hingelegt oder auf die rechte Seite des Roboters gelegt werden.

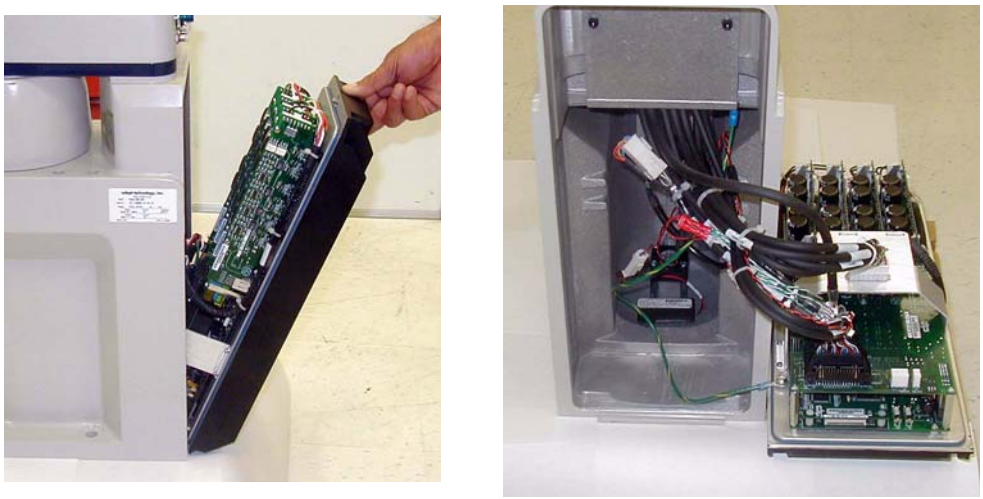


**Abbildung 7.3: Öffnen und Ausbauen des AIB-Moduls**

9. Ziehen Sie das „weiße" Verstärkerkabel vom Verstärkeranschluss auf der Halterung des Moduls ab (siehe **Abbildung 7.4**).

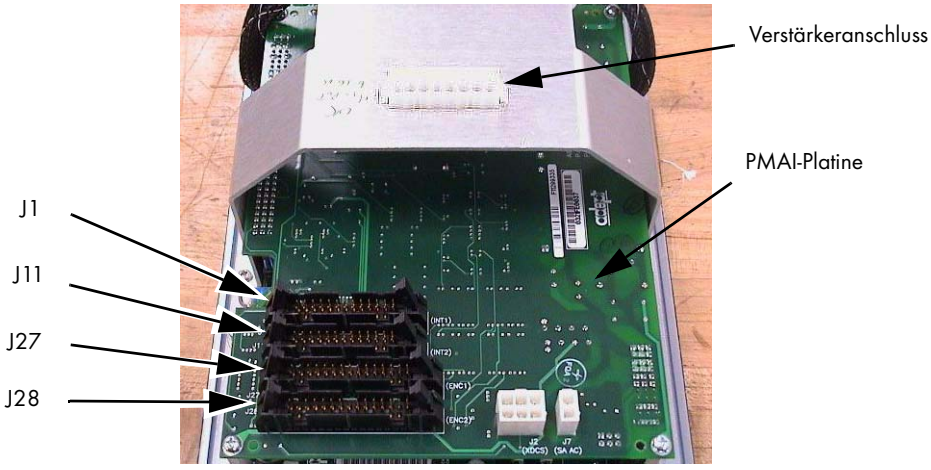



**Abbildung 7.4: Anschlüsse am AIB**

10. Trennen Sie vorsichtig das J1-Kabel vom J1-Anschluss auf der PMAI-Platine. Entfernen Sie hierzu die Sicherheitsklemmen.
11. Trennen Sie vorsichtig das J11-Kabel vom J11-Anschluss auf der PMAI-Platine. Entfernen Sie hierzu die Sicherheitsklemmen.
12. Trennen Sie vorsichtig das J27-Kabel vom J27-Anschluss auf der PMAI-Platine. Entfernen Sie hierzu die Sicherheitsklemmen.
13. Trennen Sie vorsichtig das J28-Kabel vom J28-Anschluss auf der PMAI-Platine. Entfernen Sie hierzu die Sicherheitsklemmen.

14. Trennen und entfernen Sie das Massekabel des Moduls mit einem 5 mm-Inbusschlüssel. Bewahren Sie die Schraube für das spätere Zusammenschrauben auf (siehe folgende Abbildung).

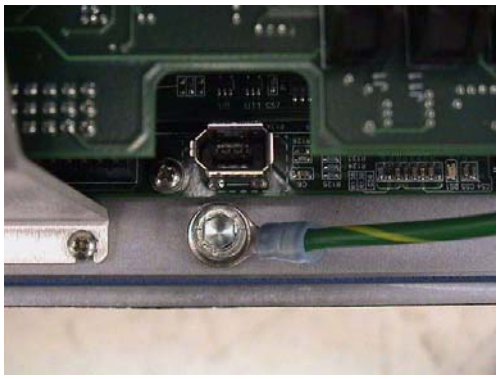


**Abbildung 7.5: Masseschraube auf dem AIB-Modul**

15. Entfernen Sie das Modul vorsichtig vom Roboter und legen Sie es neben den Roboter. Kennzeichnen Sie es mit der entsprechenden Fehlerdiagnose und der Seriennummer des Roboters.

## Einbauen eines neuen SmartAmp AIB-Moduls

1. Nehmen Sie das Modul vorsichtig aus der Verpackung, überprüfen Sie es auf etwaige Beschädigung und entfernen Sie alle Verpackungs- und Fremdmaterialien aus dem Innenraum des Moduls.
2. Vergewissern Sie sich, dass die ESTOP-Brücken auf dem AIB auf der Position „internal“ stehen.
3. Legen Sie das Modul vorsichtig neben den Roboter.
4. Schließen Sie das Massekabel mithilfe eines 5 mm-Inbusschlüssels an das Modul an.
5. Schließen Sie das J28-Kabel an den J28-Anschluss auf der PMAI-Platine an und befestigen Sie die Sicherheitsklemmen.
6. Schließen Sie das J27-Kabel an den J27-Anschluss auf der PMAI-Platine an und befestigen Sie die Sicherheitsklemmen.
7. Schließen Sie das J11-Kabel an den J11-Anschluss auf der PMAI-Platine an und befestigen Sie die Sicherheitsklemmen.
8. Schließen Sie das J1-Kabel an den J1-Anschluss auf der PMAI-Platine an und befestigen Sie die Sicherheitsklemmen.
9. Schließen Sie das „weiße“ Verstärkerkabel vorsichtig an den Verstärkeranschluss auf der Halterung des Moduls an.

**Abbildung 7.6: Einbau des AIB-Moduls in der Roboterbasis**

10. Setzen Sie das Modul vorsichtig in die Vertiefung der Roboterbasis unten an der Roboterseite ein (siehe **Abbildung 7.6**). Richten Sie das Modul auf und bringen Sie es in die richtige Position. Stellen Sie dabei sicher, dass keines der Kabel eingeklemmt wird oder sich verfängt und dass der O-Ring des Moduls während des Einbaus nicht beschädigt wird.
11. Sobald sich das Modul in der richtigen Position befindet, ziehen Sie die Sicherungsschraube des Moduls mithilfe eines 5 mm-Inbusschlüssels fest (siehe **Abbildung 7.2 auf Seite 112**).
12. Schließen Sie das Kabel für die 230 V-Wechselspannungsversorgung an den Wechselstrom-Eingangsanschluss des Moduls an.
13. Schließen Sie das AIB XPANEL-Kabel an den XPANEL-Anschluss an.
14. Schließen Sie auch alle anderen Kabel, die mit dem Modul verbunden werden können, wie beispielsweise das XIO- oder RS-232-Kabel an.
15. Schließen Sie das Kabel für die 24 V-Gleichspannungsversorgung an den +24 V-Gleichstrom-Eingangsanschluss an.
16. Schalten Sie die 230 V-Wechselspannungs-Eingangsversorgung des Moduls an.
17. Schalten Sie die 24 V-Gleichspannungs-Eingangsversorgung des Moduls an.
18. Installieren Sie nun MicroV+.
19. Spielen Sie nun die Applikationsdaten und die Roboterkonfiguration auf.
20. Sobald das System vollständig gestartet wurde, prüfen Sie es auf fehlerfreien Betrieb.

# 7.8 Ersetzen der Encoder-Batterie

Die von den Encodern gespeicherten Daten sind durch eine 3,6 V-Lithiumbatterie geschützt, die sich in der Roboterbasis befindet.

**VORSICHT:** Ersetzen Sie die Batterie nur durch eine 3,6 V, 8,5 Ah-Lithiumbatterie, Adept Teilenummer: 02704-000. Informationen zur Batterie finden Sie in der Roboterbasis.

## Intervalle für das Ersetzen der Batterie

Wenn der Roboter die meiste Zeit stillsteht oder ausgeschaltet ist (keine 24 V-Gleichspannungsversorgung), dann sollte die Batterie alle 5 Jahre ersetzt werden.

Wenn der Roboter mehr als die Hälfte der Zeit angeschaltet ist (24 V-Gleichspannungsversorgung), können Sie das Intervall für das Ersetzen der Batterie auf maximal 10 Jahre erhöhen.

**HINWEIS:** Die Batterie sollte entsprechend der lokalen und nationalen Umweltschutzbedingungen hinsichtlich von Elektronikkomponenten entsorgt werden.

## Vorgehensweise zum Ersetzen der Batterie

1. Stellen Sie eine neue Batterie bereit. Adept Teilenummer: 02704-000.
2. Schalten Sie die 24 V-Gleichspannungs-Eingangsversorgung des Roboters ab.
3. Schalten Sie die 230 V-Wechselspannungs-Eingangsversorgung des Roboters.
4. Trennen Sie das Kabel für die 24 V-Gleichstromversorgung vom +24 V-Gleichstrom-Eingangsanschluss des Roboters. Die Anschlusspositionen finden Sie in **Abbildung 3.3 auf Seite 42**.
5. Trennen Sie das Kabel für die 230 V-Wechselspannungsversorgung vom Wechselstrom-Eingangsanschluss des Roboters.
6. Lösen Sie vorsichtig die Sicherheitsschraube des AIB-Moduls mithilfe eines 5 mm-Inbusschlüssel (siehe **Abbildung 7.2 auf Seite 112**). Beachten Sie, dass diese Schraube zum Ausbau des Moduls nicht vollständig vom Modul entfernt werden muss, da diese Schraube am Kühlkörper des Moduls befestigt ist.
7. Halten Sie den Kühlkörper des Moduls fest und bewegen Sie das Modul selbst vorsichtig nach unten (siehe **Abbildung 7.3 auf Seite 113**), sodass Sie Zugriff auf die Batterie haben (siehe **Abbildung 7.7**).

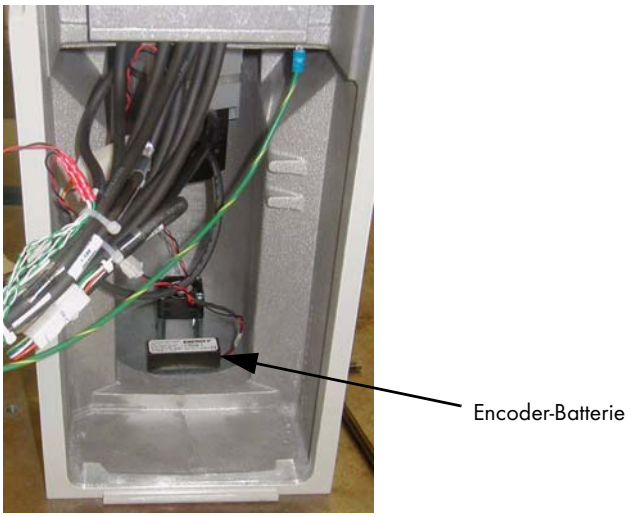



**Abbildung 7.7: Position der Encoder-Batterie**

8. Der Kabelsatz der Batterie verfügt über zwei Anschlussmöglichkeiten. Suchen Sie das zweite Batteriekabel im Bereich der Roboterbasis.
9. Bringen Sie die neue Batterie in der Nähe der Originalbatterie an, aber trennen Sie deren Anschlüsse noch nicht.
10. Schließen Sie die neue Batterie an die Anschlüsse des zweiten Batteriekabels an. Stellen Sie sicher, dass die positiven und negativen Anschlüsse korrekt verbunden sind.
11. Sobald die neue Batterie angeschlossen ist, kann die Originalbatterie von den Anschlüssen getrennt und entfernt werden.
12. Platzieren Sie die neue Batterie an derselben Position wie die Originalbatterie in der Roboterbasis.
13. Schließen Sie den Roboter, indem Sie die Schritte zu Anfang dieses Verfahrens in umgekehrter Reihenfolge durchführen.
14. Schließen Sie das Kabel für die 230 V-Wechselspannungsversorgung an den Wechselstrom-Eingangsanschluss des Roboters.
15. Schließen Sie das Kabel für die 24 V-Gleichstromversorgung an den +24 V-Gleichstrom-Eingangsanschluss des Roboters an. Die Anschlusspositionen finden Sie in **Abbildung 3.3 auf Seite 42**.

# 8 Technische Daten

## 8.1 Abmessungen

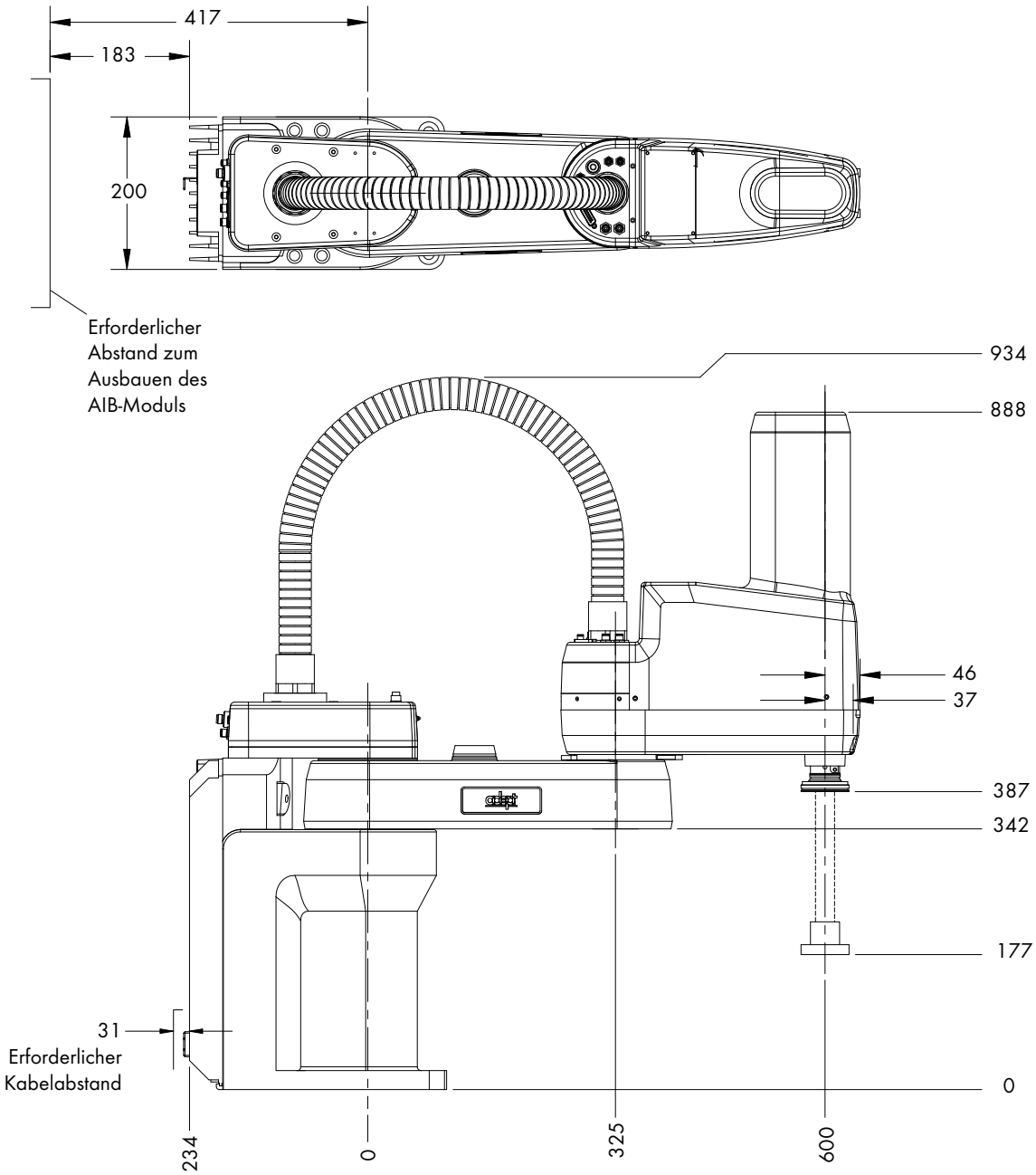



**Abbildung 8.1: Adept Cobra e-Vario 600: Abmessungen von oben und von der Seite**

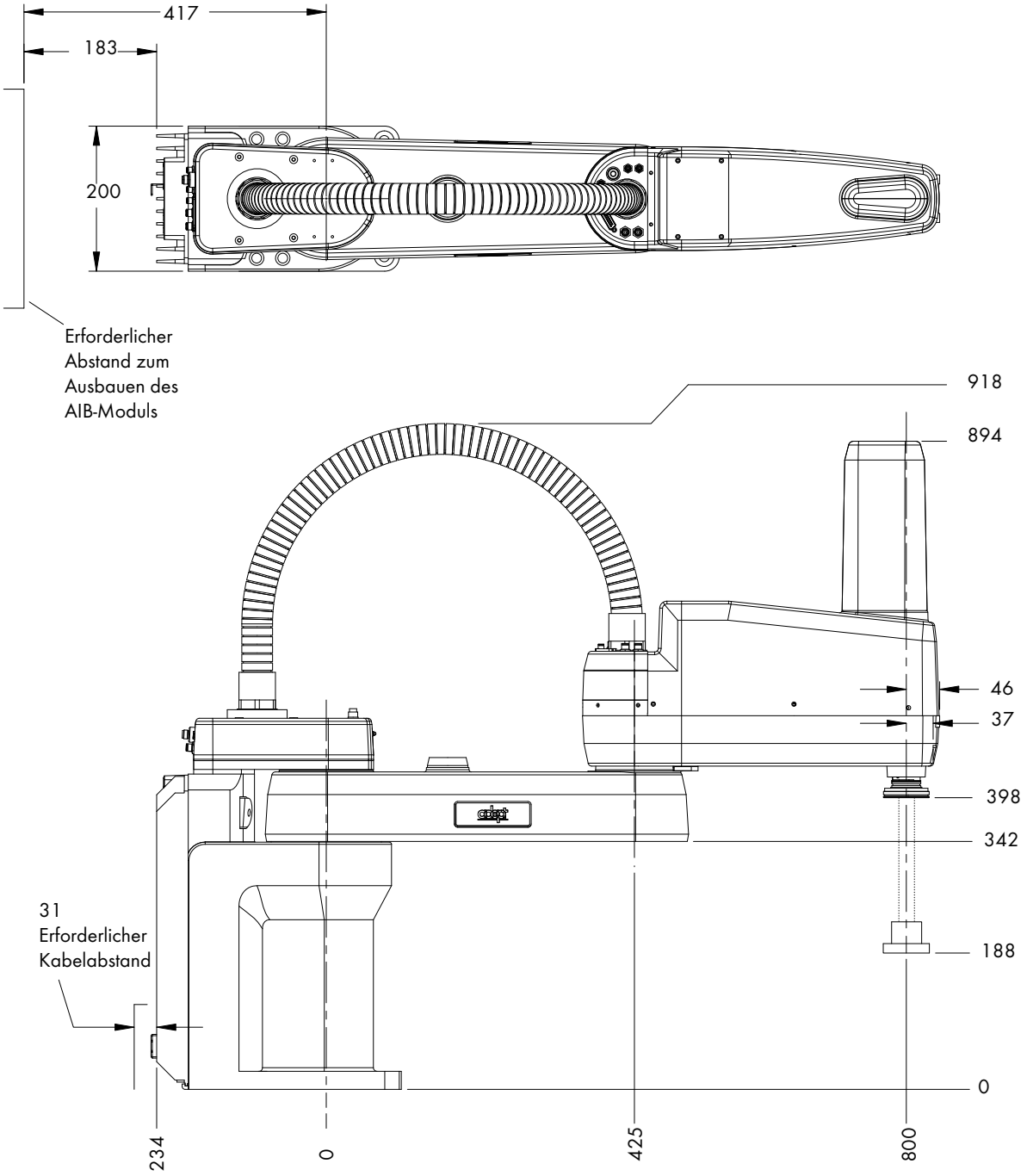



**Abbildung 8.2: Adept Cobra e-Vario 800: Abmessungen von oben und von der Seite**

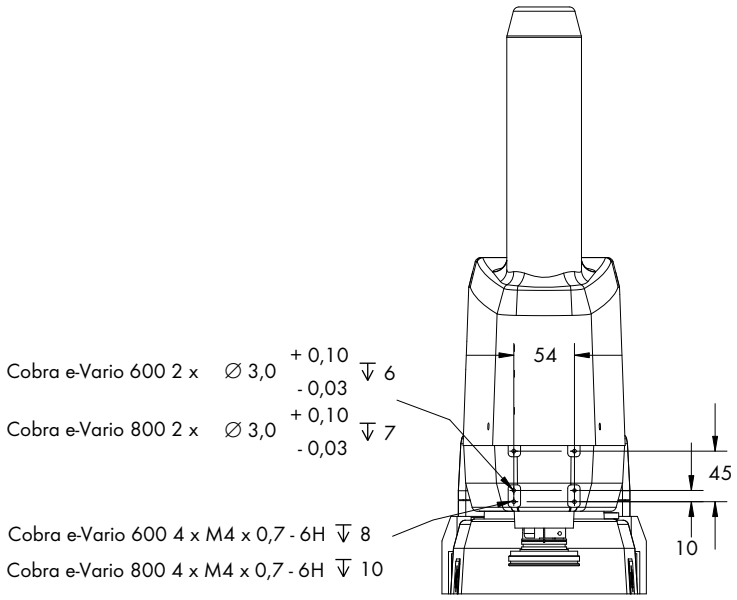

Cobra e-Vario 600 2 x ∅ 3,0 + 0,10 - 0,03 ↧ 6
Cobra e-Vario 800 2 x ∅ 3,0 + 0,10 - 0,03 ↧ 7
Cobra e-Vario 600 4 x M4 x 0,7 - 6H ↧ 8
Cobra e-Vario 800 4 x M4 x 0,7 - 6H ↧ 10
54
45
10

**Abbildung 8.3: Abmessungen zum Anbringen der optionalen Hardware**

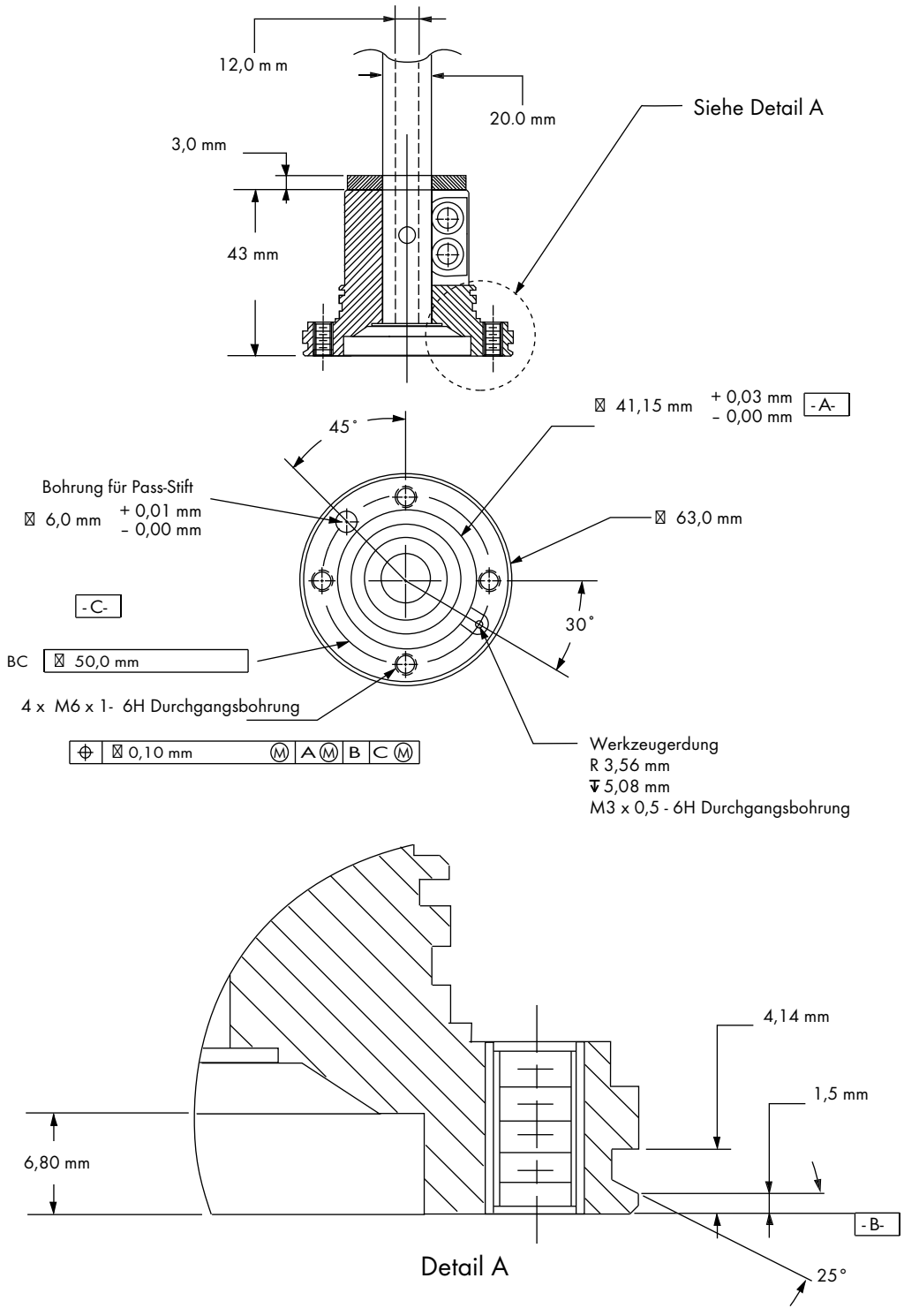



**Abbildung 8.4: Abmessungen des Werkzeugflansches am Adept Cobra Roboter**

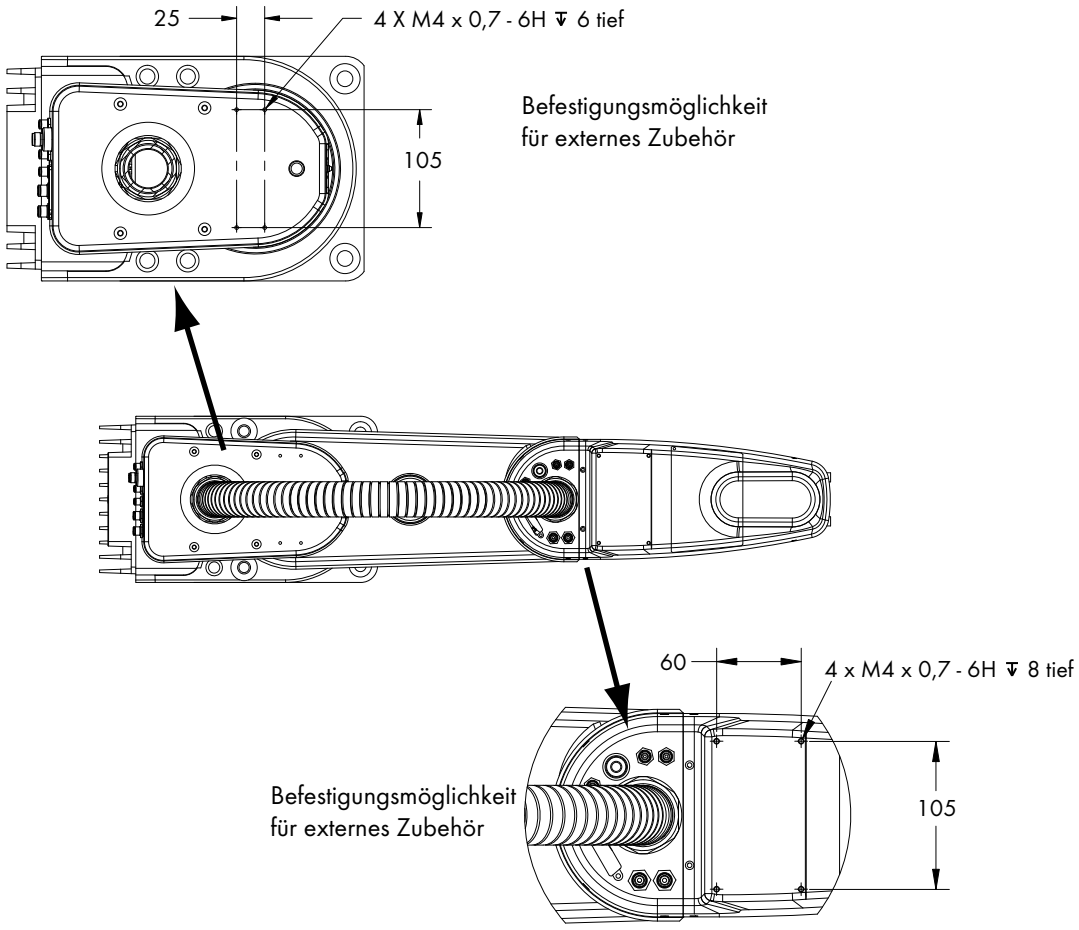



**Abbildung 8.5: Externes Zubehör oben am Roboterarm**

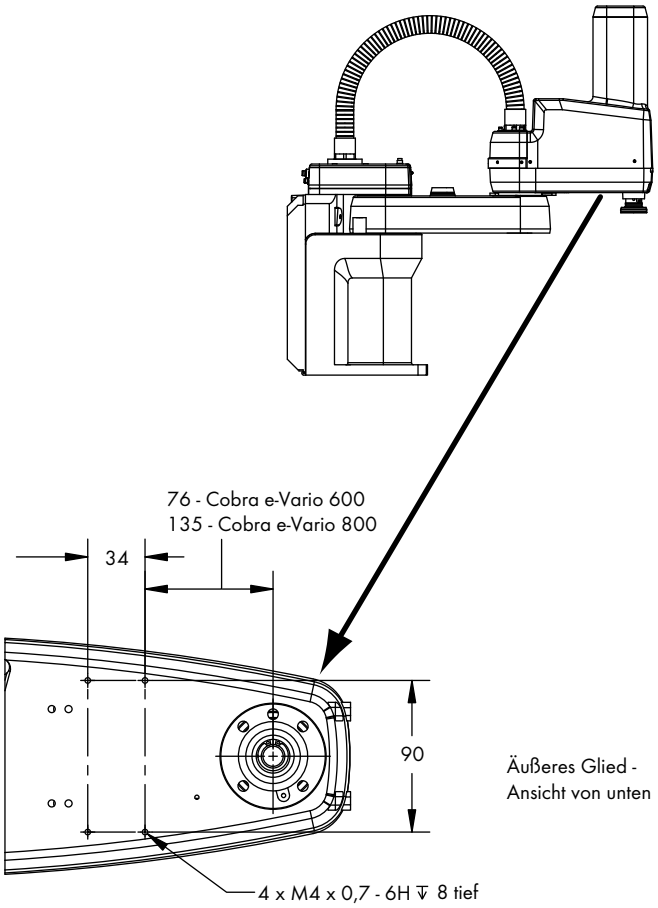



**Abbildung 8.6: Externes Zubehör an der Unterseite des äußeren Glieds**

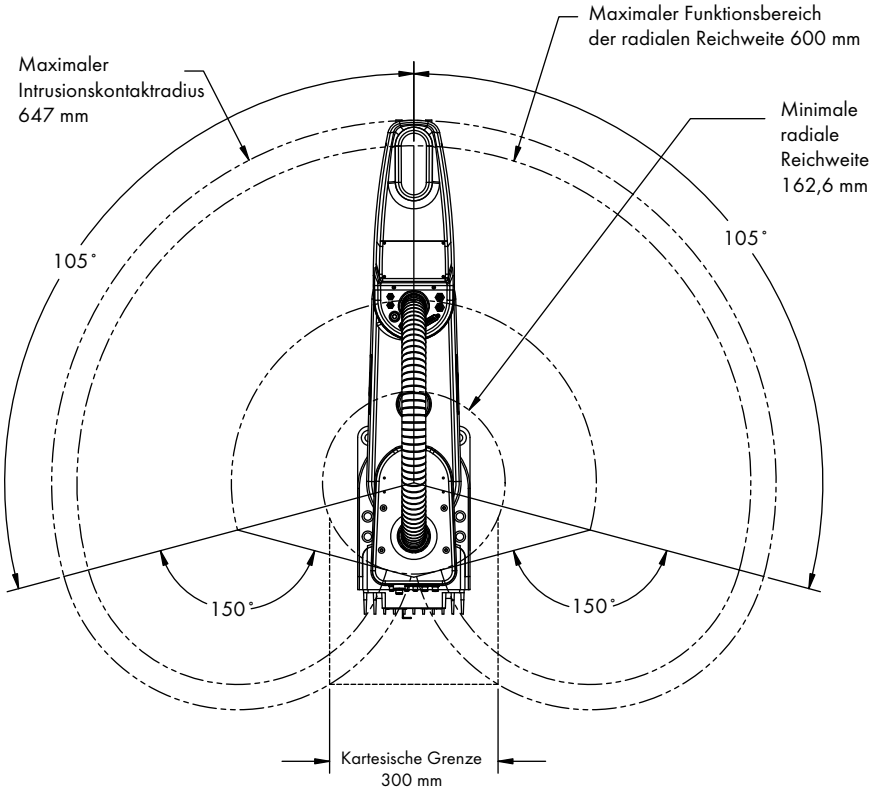



**Abbildung 8.7: Arbeitsbereich des Adept Cobra e-Vario 600 Roboters**

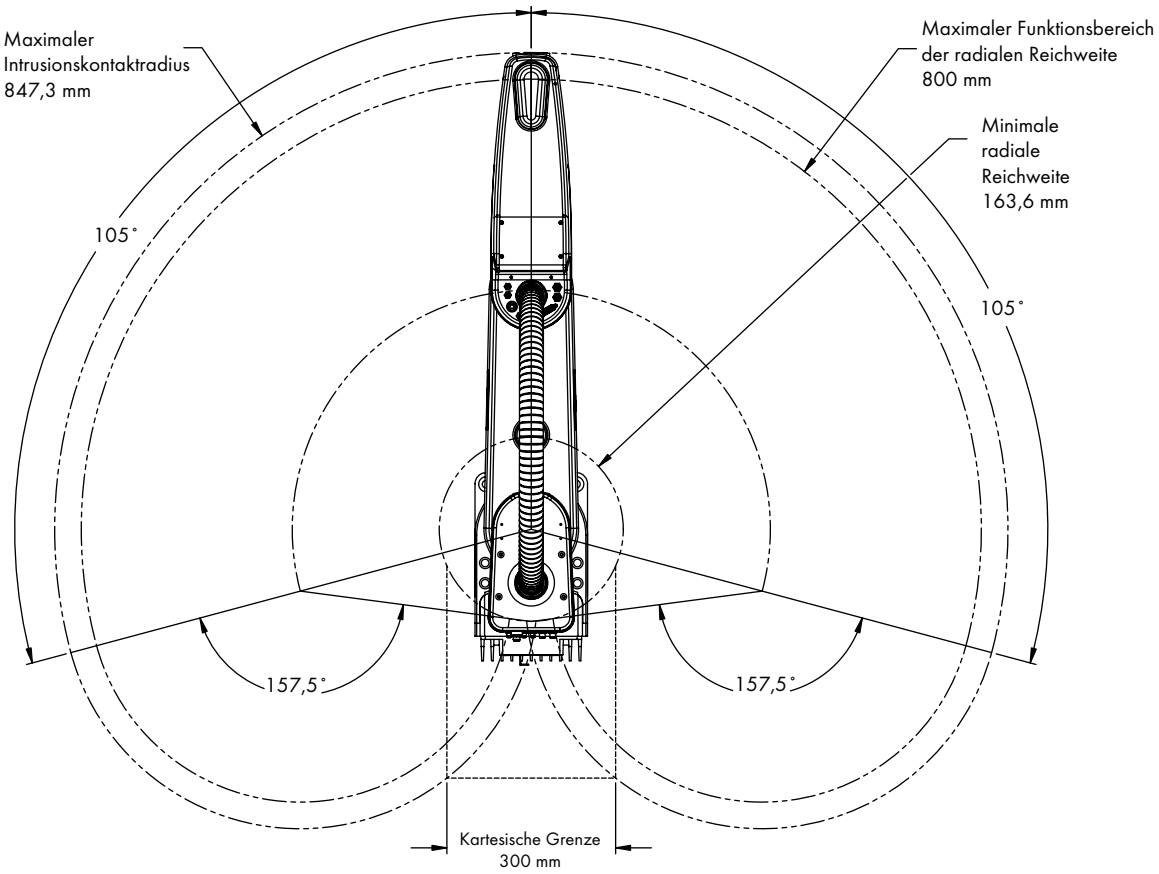



**Abbildung 8.8: Arbeitsbereich des Adept Cobra e-Vario 800 Roboters**

## 8.2 Roboterspezifikationen

**Tabelle 8.1: Spezifikationen des Adept Cobra e-Vario 600/e-Vario 800 Roboters[a]**

| Beschreibung | e-Vario 600 Roboter | e-Vario 800 Roboter |
|---|---|---|
| Reichweite | 600 mm | 800 mm |
| Nenn-Tragkraft | 2,0 kg | 2,0 kg |
| Tragkraft maximal | 3,0 kg | 3,0 kg |
| Trägheitsmoment an Achse 4 | maximal 360 kg•cm² | maximal 360 kg•cm² |
| Abwärts gerichtete Einpresskraft (ohne Belastung) | maximal 280 N | maximal 240 N |
| Seitwärts gerichtete Einpresskraft | maximal 178 N | maximal 133 N |
| Adept Zyklus - kurzzeitig (keine Rotation an Gelenk 4)[b] | | |
| 2 kg | 0,68 s | 0,78 s |
| Adept Zyklus - kurzzeitig (180° Rotation an Gelenk 4) | | |
| 2 kg | 0,68 s | 0,78 s |
| Adept Zyklus - dauerhaft (keine Rotation an Gelenk 4)[b] | | |
| 2 kg | 0,68 s bei 20 °C | 0,78 s bei 20 °C |
| Adept Zyklus - dauerhaft (180° Rotation an Gelenk 4) | | |
| 2 kg | 0,68 s bei 20 °C | 0,78 s bei 20 °C |
| Wiederholgenauigkeit | | |
| x, y | ±0,05 mm | ±0,05 mm |
| z | ±0,05 mm | ±0,05 mm |
| Theta | ±0,05° | ±0,05° |

**Tabelle 8.1: Spezifikationen des Adept Cobra e-Vario 600/e-Vario 800 Roboters[a]**

| Beschreibung | e-Vario 600 Roboter | e-Vario 800 Roboter |
|---|---|---|
| Maximale Verfahrbereiche der Achsen | | |
| Achse 1 | ±105° | ±105° |
| Achse 2 | ±150° | ±157,5° |
| Achse 3 | 210 mm | 210 mm |
| Achse 4 | ±360° | ±360° |
| Maximale Achsgeschwindigkeit | | |
| Achse 1 | 290°/s | 290°/s |
| Achse 2 | 540°/s | 540°/s |
| Achse 3 | 825 mm/s | 825 mm/s |
| Achse 4 | 900°/s | 900°/s |
| Encodertyp | Absolut | |
| Roboterbremsen | Achsen 1, 2 und 4: Dynamisch | |
| | Achse 3: Elektrisch | |
| Anzahl pneumatische Leitungen | 2 x à 6 mm Durchmesser, 3 x à 4 mm Durchmesser | |
| Elektrische Benutzerleitung | 24 Drähte (12 verdrillte Paare) | |
| DeviceNet | Verfügbar | |
| Gewicht (ohne Zusatzeinrichtungen) | 41 kg | 43 kg |

[a] Die Spezifikationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

[b] Das Roboterwerkzeug vollführt geradlinige Bewegungen auf einer fortlaufenden Bahn 25 mm nach oben, 305 mm horizontal und 25 mm nach unten und wieder zurück entlang derselben Bahn. Die Option COARSE (grob) ist aktiviert und die Optionen BREAK werden an jeder Endposition eingesetzt. Nicht bei allen Bahnen anwendbar.

**Tabelle 8.2: Spezifikationen für programmierbare und mechanische Endanschläge**

| Achse | Cobra e-Vario 600 | | Cobra e-Vario 800 | |
|---|---|---|---|---|
| | Programmierbarer Endanschlag | Mechanischer Endanschlag (Näherungswert) | Programmierbarer Endanschlag | Mechanischer Endanschlag (Näherungswert) |
| Achse 1 | ± 105° | ± 108° | ± 105° | ± 108° |
| Achse 2 | ± 150° | ± 151° | ± 157,5° | ± 160° |
| Achse 3 | 0 bis 210 mm | -5 bis 215 mm | 0 bis 210 mm | -5 bis 215 mm |
| Achse 4 | ± 360° | nicht anwendbar | ± 360° | nicht anwendbar |

# Stichwortverzeichnis


## Zahlen

230 V-Wechselspannungsanschluss 42
24 V Gleichspannung
  Anschluss 42
24 V-Gleichspannungsversorgung
  an Roboter anschließen 49
  Kabel konfektionieren 50
  Spannungsversorgung 49
  Spezifikationen 49
  Steckverbinder 50
  Strombegrenzung 49

## A

Abmessungen
  Aufnahmebohrungen für den Roboter 40
  Cobra e-Vario600 Roboter 119
  Cobra e-Vario800 Roboter 120
  externes Zubehör montieren 123
  Werkzeugflansch 122
  zum Anbringen der Kamerahalterung 121
Adept ACE
  Jog Pendant Menü 105
  starten 99
Adept Document Library 19
AIB 16
Aktivieren der Antriebsleistung
  Adept ACE 103
  Verwenden von Diagnostics Wizard 100
Anschlüsse, Roboter 42
Arbeitsbereich 32
  Cobra e-Vario600 Roboter 125
  Cobra e-Vario800 Roboter 126
Auspacken
  Information 38
  und Überprüfen der Adept Ausrüstung 38

## B

Batterie, austauschen 116
Befestigungsschrauben, Roboter
  Spezifikationen 41
Benutzer
  Anschlüsse 60
Betriebsanlage, Voraussetzungen 39
Breakaway ESTOP, siehe ESTOP-Anschluss
Bremsen 81
  Gelenk 3 für manuelle Bewegung lösen 81
Bremsfreigabetaster 81

## C

Configuration Manager
  Breakaway E-Stop 65, 66
  Positionen von programmierbaren Endanschlägen für Gelenk 1 ändern 72

## D

DeviceNet 60
Diagnostics Wizard, Antriebsleistung aktivieren 100
Digitale E/A
  Ausgangsspezifikationen 88
  Eingangsspezifikationen 86
  Signalbelegung 85, 90
  XIO-Anschluss am Roboter 85
Document Library CD-ROM 18, 19

## E

Einschalten des Systems 98
Elektrische Leitungen, am Roboter 61
Encoder-Batterie, ersetzen 116
Endanschläge
  einstellbar, Gelenk 1 und 2, Installation 71
  Spezifikationen 128
Endeffektor
  erden 59
  Installation 59
  Pass-Stift 59
EOAPWR-Anschluss
  Ausgangsspezifikationen 65
  Pinbelegung 64
  Position 62
  Steckverbinder 64
Erden
  am Roboter angebrachte Ausrüstung 56
  Roboterbasis 56
  Schnittstellenfeld 42
Erneutes Verpacken für Standortwechsel 38
ESTOP-Anschluss
  Breakaway-Funktion aktivieren 66

Pinbelegung 65
Position 62
Schaltkreis 66
Steckverbinder 65
Externe Ausrüstung
Montagepunkte am Roboter 67
Externer Handbetrieb 96
Externes Zubehör
Montagemöglichkeiten am Roboter 123

**F**
Flansch
Abmessungen 122
Installation 59
Fragen 18

**G**
Gelenk 1 einstellbare Endanschläge 71
Gelenk 2 einstellbare Endanschläge 73
Gelenkbewegungen 16
Geräuschemission 32
Gleichspannung, siehe 24 V-Gleichspannungsversorgung

**I**
Inbetriebnahme
Adept ACE verwenden 103
Inbetriebnahme des Systems 98
Installation
24 V-Gleichspannung an Roboter 49
Endeffektoren 59
kundenspezifische Sicherheitsausrüstung 57
Pneumatikventil-Aufrüstsatz 67
Roboter 39
überprüfen 98
Übersicht 17
Wechselspannung an Roboter 55
Interne Benutzeranschlüsse 62
Ausgangsspezifikationen 65
EOAPWR 64
Not-Aus 65
OP3/4 63
SOLND 63

**J**
Jog Pendant Menü, Adept ACE 105

**K**
Kabel- und Teileliste 43
Kabeldiagramm, System 44
Kundendienst 18

**L**
Leistungsspezifikationen, Roboter 127
Luftleitungen, am Roboter 60

**M**
Modifikationen
unzulässig 31
zulässig 30
Montage 40
Montagepunkte für externe Geräte 67
Montageschrauben, Roboter
Aufnahmebohrung 40

**N**
Normen und Richtlinien, Bezugsquellen 26
Not-Aus-Schalter, Bedienkonsole 82
Not-Aus-Schaltkreis 95
Diagramm 94
für stummgeschaltete Schutztür 96
Notfallsituation, Verhalten 35

**O**
OP3/4-Anschluss
Ausgangsspezifikationen 65
Pinbelegung 63
Position 62
Steckverbinder 63

**P**
Pass-Stift, als Pass-Stück für Endeffektoren 59
Pneumatikventil-Aufrüstsatz
Installation 67
Programmierbare Endanschläge
Positionen für Gelenk 1 ändern 72
Positionen für Gelenk 2 ändern 76
Programmieren, Roboter 105

**Q**
Qualifikation des Personals 33

**R**
Risikobeurteilung 27
Roboterspezifikationen 127
RS-232-Anschluss 42

**S**

Schalter für Antriebsleistung, Bedienkonsole 82
Schalter für Betriebsmodus, Bedienkonsole 82
Schmieren
  erforderliches Schmiermittel, Roboter 109
Schnittstellenfeld, Roboter 42
Sicherheit
  Absperrungen 24
  Ausrüstung für Bedienpersonal 34
  erforderliche Schutzeinrichtungen 24
  Stoß- und Einklemmgefahr 25
  Überspannung der Betriebsanlage 53
  vor unberechtigter Bedienung 34
  während der Wartungsarbeiten 34
  Zusatzausrüstung 31
  zusätzliche Informationen 25
Sicherheitsnormen für Roboter und Maschinen 27
SmartServo-Anschluss 42
SOLND-Anschluss
  Ausgangsspezifikationen 65
  Installation 68
  Steckverbinder 63
SOLND-Anschlüsse
  Pinbelegung 63
Spezifikationen
  24 V-Gleichspannungsversorgung 49
  Roboter 127
Status LED 79
Stoß- und Einklemmgefahr 25
Strombegrenzung
  24 V-Gleichspannungsversorgung 49
Strom-LED, Bedienkonsole 82
System
  5 V Strom-LED, Bedienkonsole 82
  Kabeldiagramm 44
System erstmalig aktivieren 98

**T**

T2 Handbediengerät, Anschlüsse 93
Teileliste 43
Thermische Gefährdung 32
Transport 31
Transport und Lagerung 37

**U**

Überspannungsschutz
  Betriebsanlage 53

**V**

Verteilerkabel, XIO 89
Voraussetzungen
  Betriebsanlage 39
  Umgebung 39
vorgesehener Verwendungszweck 29
Vorsichtsmaßnahmen, Schutzeinrichtungen 24

**W**

Warnetiketten, Position 22
Warnungen und Hinweise, Betriebsanleitung 21
Wartung 107–117
Wechselspannung
  einschalten 99
Wechselspannungsversorgung
  an Roboter anschließen 52
  Diagramme 53
  Kabel konfektionieren 55
  normaler Energieverbrauch 52
  Spezifikationen 52
  Steckverbinder 54
Wenn Sie Fragen haben 18
Werkzeugflansch
  Abmessungen 122
  Installation 59

**X**

XFP-Anschluss
  Bedienkonsole 82
  Kontakte 92
XIO Termination Block 83
XIO-Anschluss
  Beschreibung und Ort 42
  digitale Ausgangsspezifikationen 88
  digitale Eingangsspezifikationen 86
XIO-Verteilerkabel 89
  Verdrahtungstabelle 90
XMCP-Anschluss
  externe Anschlüsse für Handbediengerät 93
  Jumper-Stecker 45
  T1/T2 Bypass-Stecker 45
XPANEL-Anschluss 42
XSLV-Anschluss 42
XUSR-Anschluss
  Jumper-Stecker 45
  Kontakte 91

**Z**

Zugehörige Handbücher 18

Teilenummer: 09721-001, Rev B

5960 Inglewood Drive
Pleasanton, CA 94588
925·245·3400